

Az elektronika
új csodái



PC-től a teletext-ig

Az
Ezermester
kiskönyvtára
24.



Az Ezermeister Kiskönyvtár eddig megjelent kötetei:

1. Háztartási javítások
2. Ezermeisterkedés tranzistorokkal
3. A szép otthon
4. Csináld könnyebben
5. Családi ház – hétvégi ház
6. Újabb ezermeisterkedés
tranzistorokkal
7. Tranzisztor mindenütt
8. Ezermeisterkedés vegyi- és
műanyagokkal
9. Tv-antennák házi készítése
10. Új készítmények, új módszerek,
új anyagok
11. „Csináld magad!” – autósoknak
12. Lakásból otthont
13. Ötletparádé
14. Elektronikai újdonságok
15. DX antennák, erősítők
16. Kiskert, szobakert
17. Ügyes kézzel! (Nemcsak nőknek)
18. Többet géppel ...
19. Hi-fi újdonságok s. k.
20. Korszerűbb otthont s. k.
21. Szabadidős eszközök s. k.
22. Mesterek módjára
23. Mit, mivel? (festékek, műanyagok)

Az elektronika új csodái

PC-től teletext-ig

Szerkesztette:

Szűcs József

A kötet készítésében közreműködtek:

Amtmann Árpád okl. vill. mérnök

Babos János tervező szerk.

Lippay Ágnes

Halmai Jánosné

Madaras Károly g. mérnök

Megadja Károlyné gép. techn.

Megyeri Ernő vill. mérnök

Mocsáry Endréné

Mocsáry Gábor okl. vill. mérnök

Schmidt Lászlóné g. mérnök, olv. szerk.

Szűcs József szakíró

ISSN 0324-4369

ISBN 963 422 6434

Kiadja az Ifjúsági Lap- és Könyvkiadó Vállalat

Felelős kiadó: dr. Petrus György igazgató

84.1333/10 Zrínyi Nyomda, Budapest

Felelős vezető: Vágó Sándorné vezérigazgató

Tartalomjegyzék

BEVEZETŐ	5
SZEMÉLYI SZÁMÍTÓGÉP	
Semmit sem tud, de semmit sem felejt!	7
Neki is van, nekik is van, nekünk is lesz!	17
Input – s. k. Elektronikus tasztatúra	28
Melyiket, miért? Vásárlási tanácsok	36
Puska! Basic szótár, komputer kifejezések	41
DIGITÁLIS HANGLEMEZ	
Úgy szól, mint a valódi!	63
TELETEXT	
Mindenttudó informátor	95
MŰHOLD-TÉVÉ	
Tévétorony a világűrben!	107

Kedves Olvasónk!

A nyelvészek azt mondják, az emberiség történetében még egyetlen „világnyelv program” sem járt olyan sikerrel, mint amelyet az elektronika elterjedése eredményezett.

S bármennyire is hadakoznak ellene világszerte a nyelvészek – s velük mi magyar szakírók is –, a XX. századi nyelvújítók egyszerűen nem képesek lépést tartani a híradástechnika szédületes fejlődésével. Ennek köszönhető, hogy kiskönyvtárunk e legújabb kötetének már a címe – „PC-től teletext-ig” – is idegen kifejezésekből áll.

Am meg vagyunk győződve, hogy a téma iránt érdeklődőknek ez nem okoz gondot, ők jól eligazodnak majd a floppyk, MOS-ok, kilobyte-ok, kábeltévék és szatellit-antennák világában.

De ez a kötetünk abban is rendhagyó, hogy az akár azonnal megvalósítható, egyszerű eszközökkel elkészíthető konkrét tervek és leírásaik mellett jó néhány, csak a jövőben mindennapossá váló elektronikus szerkezetet, elvét, működését is ismerteti.

Divatos jelszó manapság: „...a jövő már elkezdődött!” Az életünket alapjaiban megváltoztató (egyek szerint feldúló, mások szerint a hetedik mennyországba emelő) elektronika esetében ez több, mint igaz. Ne feledjük, hogy csak 1963-ban jelent meg kiskönyvtárunk 6. száma, az „Ezermesterkedés tranzistorokkal” c. kötet. S hol vagyunk már a tranzistoroktól! Ez a 24. kötet – reméljük – legalább annyi 1984-es újdonsággal ismerteti meg olvasóinkat, mint annak idején (az érdekes módon mindmáig keresett) hatodik.

Vigyázat, a „O” nem semmi. Könyvünkben a bináris „O” hol így, nagy O-val, „nullával”, – hol pedig – mint a számítógépek táasztatúráján Ø-vel szerepel (mert az irodalomban így is, úgy is előfordul).



Semmit sem tud, de semmit sem felejt



Azt már a bevezetőben jeleztük, hogy ezt a kiskönyvtár-kötetet az elektronika legújabb ágazataiban is jártas – sőt –, ahhoz szerkesztő-

építő kedvet is érző ezermestereknek ajánljuk. Ám előfordulhat, hogy az egyelőre még csak érdeklődők is lapozgatni kezdik. Ezért számuk-

ra megpróbáljuk röviden össze-
foglalni, hogy miként is működik
az évezredünknek ez a csodája.

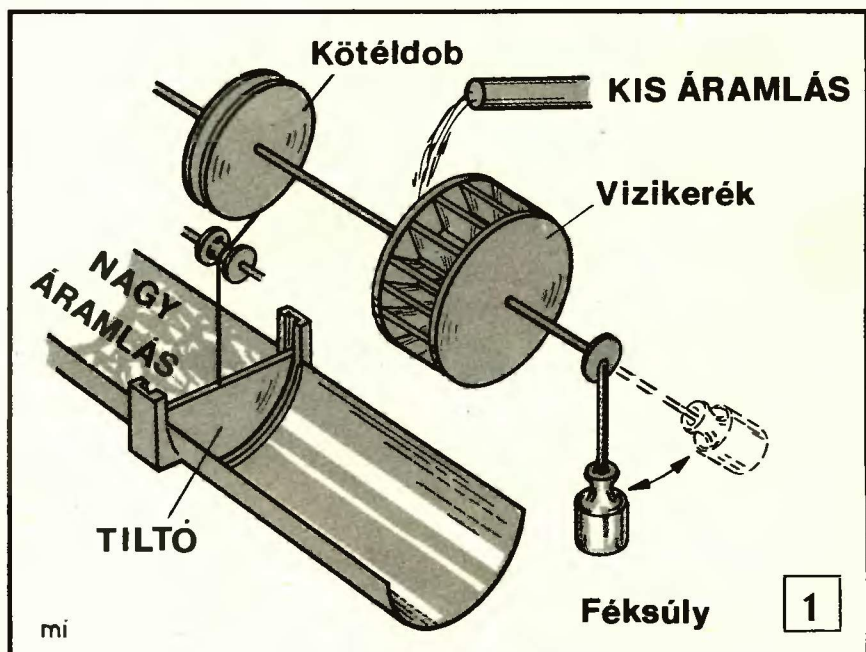
Mint minden hasonítás, magya-
rázat, ez is csak megközelítő, a
lényegét csak érzékeltető lehet,
s előfordulhat, hogy a laikus majd
úgy jár, mint az egyszeri vidéki
bácsi, aki – miután egész nap cso-
dálta az állatkertben a zsiráfot,
kijelentette: „...ilyen állat pedig
nincs!”

Pedig ilyen „állat” van, sőt
egyre olcsóbban lehet hozzájutni.
S emellett egyben zsiráf és bolha,
orszarvú és amőba, amarillo és
cinege. Legalábbis ilyen sokoldalú-
an mutatkozik meg. De... de a

„lelke” – működjék bár műsorszóró
műholdban, tévéjátékban, képúj-
ságban, vagy interkontinentális ra-
kétában –, a tranzisztor.

A germánium vagy szilícium
kristályaiból készülő tranzisztorok
KI–BE kapcsolóként működnek.
Azonban – ha a tranzisztoros ké-
szülék tápáramát bekapcsoltuk –
a további működtetés már igen
gyenge segédáramokkal történik.

Képzeljük el az 1. ábrán látható
„tiltós” (záró-táblás) csatornát. Ha
a kis csövön – ez a segédáram ve-
zetéke – víz áramlik a vízikerekre, az
a tengelyére csavarja a tiltó köte-
lét –, a tiltó megemelkedik s a
nagy csatornában megindul az



áramlás. A vízikerek tengelyén lévő ellensúly meggátolja a kötél teljes feltekeredését. Ugyanakkor kiegyenlíti a tiltó súlyát, így a gyenge vízszög erejétől függő mértékben emeli meg a tiltót, szabaddíja fel a nagy áramlást. Ha megszűnik a segédáram csordogálása, az ellensúly visszajuttatja a nagy csatornába a tiltót.

Ha például egy igen egyszerű rádiócska „lelke” a tranzisztor, akkor a gyengécske áram az antennának tekinthető csövecskén bejutva megnyitja a főáram (amit a kis rádió eleme ad) előtt a vezetéket, így áram jut a hangszóróba, megszólal a rádiócska. Ha gyenge az antennán (a kis csövön) az adóállomástól érkező jel, kevés főáram jut a hangszóró membránjára, halkán szól majd a készülék.

A számítógépek (komputerek, processzorok) tranzisztorai képesek másodpercenként sokmilliószor kibe kapcsolni a főáramot. Általában csak két helyzetbe (ki vagy be) történik a kapcsolás. Egy-egy számítógépben sokmillió kis tranzisztor van, amelyek igen gyenge kapcsolóáram hatására is igen gyorsan kapcsolják a főáramot.

Az első elektronikus számítógépet, a Colossus I-et Angliában a háború alatt alkották meg, a tranzisztort pedig 1947-ben találták fel.

Amíg elektroncsövekkel készültek az első, épületeket betöltő számítógép-monstrumok, nagyon sok

áramot igényeltek s (a tranzisztorsokhoz képest) csigalassúsággal dolgoztak. A legújabbak gyártói viszont egy tízfilléres nagyságú IC-be (integrated circuit-integrált, egyesített áramkör) sok ezer tranzisztort tudnak „beleminiatürizálni”, vezetékeikkel együtt.

A lényeg azonban a csöves, a tranzisztoros és az IC-s digitális szerkezetekben egyaránt ugyanaz, a „lelkük” többre mint az áram ki- vagy bekapcsolására – nem képes! S a tranzisztoroknak ezt a tulajdonságát csak a kettes számrendszer alkalmazásával lehet hasznosítani.

A kettes (bináris, duális) számrendszer – amelyet a német Leibnitz a XVII. században talált fel – a tízesben, a decimálisban felnövekvő számára nehéznek tűnik. Pedig a lényege ugyancsak egyszerű.

Felejtsük el a decimális **számjegyeket** (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) és tegyük fel, hogy csak kettő számjegy létezik, a 0 és az 1. (De írhatnánk helyettük □-et és ●-t, X-et és 2-t, vagy + -t és - -t is!) A számokat (s itt ne a számjegyekre, hanem mennyiségekre, számokra – például a tucatra – gondoljunk), csak ezzel a két jellel írhatjuk le. Így 0-val a 0-t, 1-gyel, az 1-et. Tehát 0=0, 1=1. Ám a kettést már csak ezek – másra még nem használt kombinációjával írhatjuk le. Így aztán a 2=10. S tovább: a 3=11, a 4=100, az 5=101, a 6=110, a 7=111, a 8=1000, a 9=1001, a 10=1010 és így tovább.

Ebből már következik, hogy a nagyobb számok binárisan leírásához sokkal-sokkal több számjegyre (0-ra és 1-re) van szükség, mint a decimális rendszerünkben. (A decimálisnak ugyanis a helyiértékben van a zsenialitása. Mert az 1 az 1-es helyén 1-et jelent, de egy sorral elébb – s a mögöttes sorokat 0-val „biztosítva” már 10-et, aztán 100-at, 1000, vagy milliárdot (1 000 000 000) írhatunk le vele.

A tranzisztor viszont lehetővé teszi, hogy az igen egyszerű, de kilométer hosszúságú bináris számokon is szinte időt sem igényelve végigszámuldhasson az áram, hogy a megfelelőt kapcsolja be.

Ezek után azt jegyezzük meg, hogy a számítógép tulajdonképpen semmilyen más műveletet, mint összeadást és kivonást – nem képes elvégezni. A bonyolultabbakat e kettő – hihetetlenül gyors ismételtetésével végzi.

Például: hogy emel köbre, mondjuk 3-at. Tudjuk, hogy a köbözés a szám önmagával háromszor való megszorozása, azaz $3 \times 3 \times 3 = 27$. Aki nem tud hatványozni, az rendszerint szorzással helyettesíti a köbre emelést. De a szorzás meg összeadásra bontható, így $3 \times 3 = 3 + 3 + 3$. A számítógép már eleve csak összead, tehát $3^3 = 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 27$. Ám hiába tudja valaki fejből (az egyszerűbb számok köbét) s vágja rá: $3^3 = 27$, a számítógép összeadogatással is sokszorosan megelőzi a gondolatot.

De hogyan ír és közöl adatokat, ha csak összesen két jelet, 0-t és 1-et használ. A magyarázat egyszerű, a betűket és írásjeleket („komputerül” ezeket együttesen karaktereknek nevezik) is bináris számokként őrizi az emlékezetében (memóriájában, tárolójában). A nagy betűk mind 1-essel kezdődnek ($A = 1000001$, $B = 1000010$, $C = 1000011$... $Y = 1011001$, $Z = 1011010$) a kicsik meg 11-gyel ($a = 1100001$, $b = 1100010$, $c = 1100011$, $d = 1100100$) s az írásjeleknek is megvan a bináris számmal leírt megfelelőjük.

Ezekről az ASCII (American Standard Code for Information of Interchange) szabvány rendelkezik, ma már csaknem mindenütt ezt használják.

Persze igen nehéz lenne a dolgunk, ha a számítógépeken csak két billentyű lenne (0, és 1) és nekünk kellene félóráig bekopogtatni – mondjuk az előbbi köbre-emelés – azaz az összeadogatás bináris számait. A valóságban az írógépekéhez, vagy a zsebszámítógépekéhez hasonló billentyűzettel kell az adatokat betáplálni. A megfelelő számokat, műveleteket a memóriájából már maga a gép keres ki – szinte a billentyű elengedésének pillanatában. Ha tehát le nyomjuk mondjuk a Q betűt, a gépben a 1010001-es számmal azonosított karakter „ugrik” elő a memóriából és mindjárt meg is jeleníti a kijelzőn a Q-t. Parancsadásra

is bináris számok szolgálnak. A + jelé 0101011, a törtvonalé 0101111. Ugyanígy, a visszaadásakor, kijelzéskor is bináris számokkal „leírt” áramkapcsolgatásokkal történik – például a betűknek a számítógép-hez kapcsolható tévé képernyőjére való kiírása.

A képernyőt ugyanis sok-sok igen apró négyzettel behálózottnak tekinthetjük. Az egyes négyzetecskék akkor villannak fel, ha áramot, azaz 1-es jelet kapnak. Egy, az egyszerűség érdekében nagyon kevés négyzetre osztott hálón az E betűt tehát ilyen bináris számokkal jeleníthetnénk meg:

```
00000000
00111110
00100000
00100000
00111000
00100000
00100000
00111110
00000000
```

Leírni is szörnyű. Ám elég, ha lenyomjuk (mondjuk a közkedvelt ZX-81-es) gép E betűjét, s az máris ott a képernyőn (2. ábra). S élesebben, mert itt az ábrán csak 72 négyzetecske adja ki az E-t, a valóságban sokmillió „pixel” (mert, hogy így hívják a kis fénypont-helyeket) alakítja a képernyőn borotva élesre.

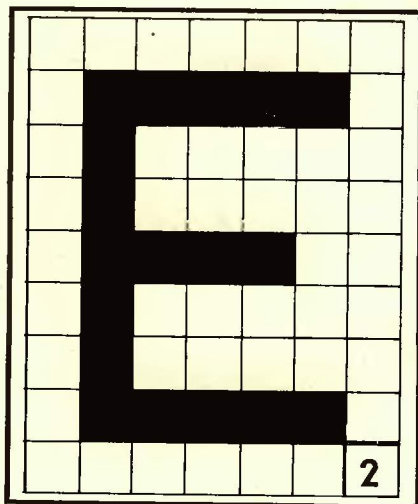
A digitális technika (digitus latinul a kéz ujját jelenti, s itt arra utal, hogy a számítógép csak sorban számlálásra képes, ahogy a kis-

gyerek is az ujjain veszi sorba: kikkől, hány tagból is áll a családja) ennél sokkal többre képes.

Egyetlen gombbal beadható parancsra például helyére „vezérel” egy kapcsolást.

Tessék ehhez a nagy, vasúti rendezőpályaudvart mutató 3. ábránkra nézni. Minden váltó egy-egy tranzisztor, amelyet 0, vagy 1 irányba lehet állítani. Aszerint, hogy a 16 vágányból a vagon melyikre kívánjuk irányítani, nyomjuk le a „rendezői utasítást”. Legyen példánkban a cél Baja.

Ha a rendező a „Baja” gombot nyomja le, a vezérlőberendezés



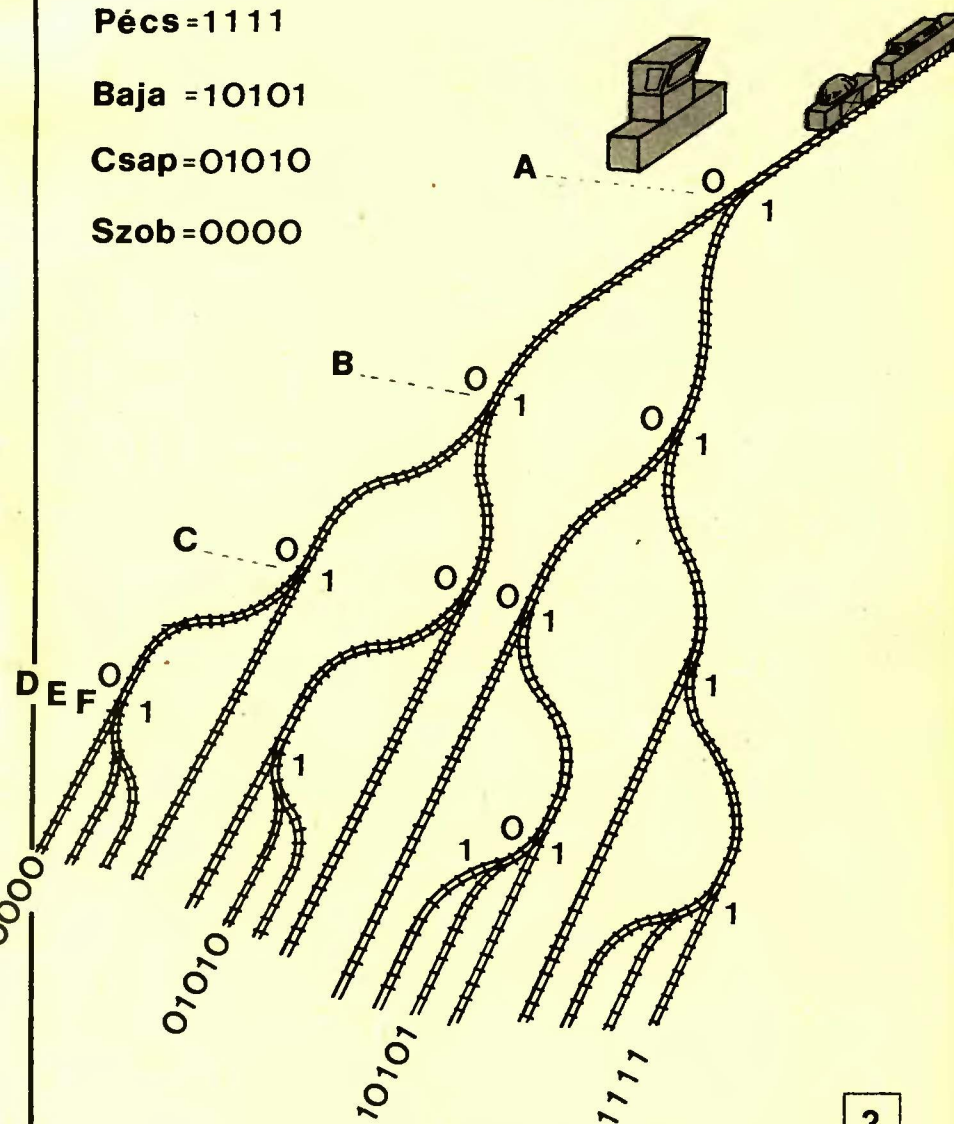
10101 kapcsolási parancsot ad a gördülő vagon előtt a váltóknak. Ez (szemből nézve) sorban jobbra, balra, jobbra, balra, jobbra állítást eredményez, s a vagon a helyére kigyózik. A „váltók” kikapcsolt

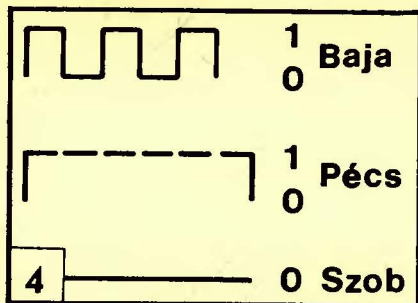
Pécs=1111

Baja = 10101

Csap=01010

Szob=0000



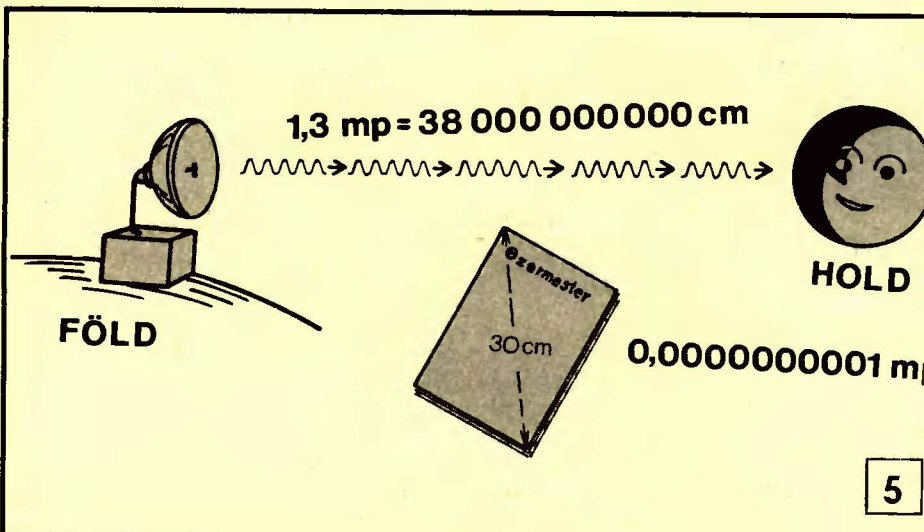


áram nélküli helyzetben mindig 0-án, azaz balra állnak, s ha nem kapnak impulzust, úgy is maradnak. De áram hatására „jobbra” váltanak. Ha az A, B, C, D, E és F sorban lévő váltók „áramát” le-rajzolnánk, úgy látszanának mint az 4/a ábrán. A Pécsre küldötteké meg mint a 4/b ábrán, a szobíé meg mint a 4/c ábrán.

De lássunk még egy hasonlatot, amivel a számítógép gyorsaságát

próbáljuk meg érzékeltetni. A radarjel (akár a fény) a Földről a Holdra a 380 000 000 km-es utat 1,3 mp alatt teszi meg. A tranzisztor műveleti, lépési sebessége egy-milliárdod másodperc. Tehát az alig több mint egy mp alatt a Holdig száguldó radarjel a tranzisztor egy kapcsolása alatt csak a lapunk kb. 30 cm-es átlóját képes megtenni (5).

Azaz mindenféle elektronikus-digitális szerkezetnek lényege, hogy rendkívül primitív műveletet rendkívül gyorsan végez, s a bonyolultabbakat (például fordítás, világúrból fényképezés, személyi adatok kikeresése, navigációs adatok közlése, vagy éppen csak a 2×2 eredményének kikeresése) egyszerű műveletek hadával – de még úgy is hihetetlenül gyorsan, gya-



korlatban mondhatni azonnal – végzi el.

Aki többet szeretne tudni az elektronikus-digitális technika lényegéről, olvassa el a Műszaki Kiadó által a sikeres tévésorozattal egyidőben kiadott „Műsoron a számítógép” c. kitűnő könyvet, a BBC Bradbeer–De Bono–Laurie szerzőtriójának nagyszerű, s csak 90,- Ft-ba kerülő munkáját.

Ám, hogy ne legyünk egyoldalúak, lássuk egy szakembernek, Joseph Weizenbaumnak a Massachusetts Institute of Technology számítógéptudományi professzorának a véleményét is, amelyet a Nouvel Observateur 1983. december 2–8-i számában közölt (s amit a VALÓSÁG '84. márciusi száma is átvett).

Riporter: Ma már az irodáktól az iskolákig mindenütt megtalálható a számítógép. Ön, úgy tudom, nem örül ennek a fejlődésnek.

W.: Én a tudomány embere vagyok. Nem számítógépkereskedő. Mindössze az a vágyam, hogy helyesen használják fel azt a technológiát, amelynek kifejlesztésében magam is közreműködtem. De sajnos korántsem ez a helyzet.

R.: Mire gondol?

W.: Arra a közkeletű divatra, amelynek következményeként az Egyesült Államokban, Angliában és Franciaországban a számítógép már az iskoláknak, sőt a háztartásoknak is nélkülözhetetlen tartozéka. Új iskolai betegség született. Az in-

formatikai analfabetizmus. A jövő, hangoztatják, csakis azoké, akik bánni tudnak a komputerekkel. Erről a lexikonok valamikori divatja jut az eszembe. Egy időben minden család lexikont vásárolt, abban a hiszemben, hogy majd magasabb lesz a gyerek tanulmányi eredménye. Aztán jött az iskolatelevízió.

R.: Mégsem lehet egy lapon emlegetni a televíziót a számítógéppel! Az passzívvá tesz – ez fejleszti az alkotóképességet.

W.: Mítosz ez is. A televízióban a gyerek passzívan nézi, hogyan lövi le a vadászgép pilótája a repülőgépet. A videojátékban a gyerek a pilótát. Mi a különbség? Mindkét esetben olyan elvont világban él, amelyben minden cselekedetnek azonos az értéke, hiszen híján vannak minden következménynek. Ami a számítógépet illeti, meggyőződésem, hogy elsorvasztja a gyermek alkotóképességét. Mert a számítógép programozza a gyereket, és nem fordítva.

R.: Sokan azt állítják, hogy a számítógép elősegíti a gyermeknél a problémamegoldó gondolkodás kialakítását.

W.: Ha ez igaz volna, Amerikában a számítógéptudomány tanárai sokkal jobban élnének a lakosság többi részénél. És sokkal boldogabb házasságban. Több pénzt nyernének a tőzsdén. Márpedig korántsem ez a helyzet. A számítógéppel most ugyanazt akarják elhitetni, mint valamikor a latinnal: előkészíti az

agyat a tudományos gondolkodásra. Nemrég tanúja voltam egy kísérletnek. Néhány gyereket komputer segítségével tanítottak geometriára. Egy másik csoportot anélkül. Fél év múltán megvizsgálták a két csoport tudását. Többek közt azt a feladatot adták a gyerekeknek, hogy rajzoljanak körzővel egy derékszöveget. Nos, a számítógép-gyerekek erre képtelenek voltak.

R.: Ön azt is tagadja, hogy az informatika növeli az egyenlőtlenséget a tudás birtokosai és a többi társadalmi kategória között?

W.: Ha maga arra kényszerítené a Massachusetts Institute of Technology összes diákját, hogy tanuljanak meg úszni, néhány év múlva azt vennék észre, hogy az amerikai nagyipar vezetői egytől egyig kiváló úszók. A statisztikusok ekkor gyorsan bebizonyítanák, hogy szoros az összefüggés az úszás és a társadalmi siker között. Ugyanez a jelenség következhet be ma holnap

az informatika esetében. Ma már minél előbb számítógép elé állítják a gazdagok csemetéit. És ha jobban tanulnak társaiknál, azt halljuk, a számítógép miatt. A fenét: a pénz miatt! Ezek a gyerekek már a kezdet kezdetén előnyben voltak. Ha el akarjuk tüntetni az egyenlőtlenségeket, nem több számítógépet kell adni a gyerekeknek, hanem több ösztöndíjat.

R.: Az a véleménye, hiba arra törekedni, hogy mindenki hozzájuthasson a számítógéphez?

W.: A tudomány agresszív. A számítógéptudomány még inkább. És nagy a kísértés, hogy számítógépeket küldjünk oda, ahol nagyok a problémák. A harmadik világ éhez. Tehát informatizálni kell. Az iskola válságban. Tehát komputereket kell vásárolnia. Ez persze egy darabig mulattatja a gyereket. De semmit sem old meg. Ha valakinek vakbélgyulladás van, az aszpirin sohasem fogja meggyógyítani.



A pöstyéni TESLA-cég ZENIT-84-es iskolai számítógépe.

**Neki is van,
nekik is van –,
nekünk is lesz**



Életünk napról napra bonyolultabbá válik, a tervezés és a szervezés egyre több időt és energiát követel. Drágább lett a szabad idő és nagyobb a pihenés igénye. Felgyorsult életritmusunk egyik velejárója, hogy a láthatatlan jegyzetfüzetünk: az emlékezetünk már nem képes a sok információ elraktározására. A ma emberének szüksége van egy olyan segítőre, aki nem fárad, munkabíró-képessége kimeríthetetlen, bármikor a rendelkezésre áll és az emlékezete megbízható: ez a számítógép.

Néhány éve még csak hírből ismertük, manapság azonban egyre gyakrabban és egyre több vonatkozásban esik szó a PERSONAL COMPUTER-ről, vagyis a személyi számítógépről. Mi is ez valójában? A legegyszerűbb, a legkönnyebben kezelhető, egy időben csak egy embert kiszolgáló, legolcsóbb, kis kapacitású számítógépeket nevezzük így. A kis kapacitás alatt természetesen ne értsük azt, hogy már nem is számítógép. Ez a kis kapacitás valójában messze tútesz egy átlagos emberi agy emlékezőképességén. A személyi számítógépeknek kicsi a kapacitásuk, de a nagyokhoz, az adatmilliárdokat tárolni képes, hatalmas memóriákkal rendelkező számítógépekhez viszonyítva. Ezek a kis számítógépek általában csak a BASIC programnyelvet beszélnek, de vannak olyan típusok is, amelyek – külön pro-

gramok segítségével – megtaníthatók más programnyelvekre is.

Álljunk meg egy pillanatra! A számítógép önmagában ma még rendkívül „buta” gépezet. Bármilyen egyszerű is legyen az a feladat, amit vele szeretnénk elvégeztetni, illetve megoldani, azt a legapróbb részletekig a számára érthető nyelvre kell lefordítani. Ezt nevezzük röviden programozásnak. Ilyen programnyelv a BASIC is. A BASIC Amerikában „született”, 1964-ben a NEW HAMPSHIRE-i DARTMOUTH COLLEGE-ben. Egyszerű, főleg kezdőknek szánt számítógépnelv, amely rövid idő alatt hallatlanul népszerűvé vált. Annyira, hogy ez a nyelv lett a személyi számítógépek fejlesztésének az alapja.

A BASIC előnye a többi számítógépnelvel szemben, hogy használatát a számítástechnikában járatlanok is könnyen, gyorsan megtanulhatják. A személyi számítógép szinte futótűzként terjed a világban ami nagyrészt ennek a könnyen érthető, „emberközeli” nyelvnek is tulajdonítható. Természetesen ehhez nagyban hozzájárul az elektronikai alkatrészgyártás nagyarányú fejlődése, valamint e fejlődés következtében az egyre csökkenő árak, illetve azonos árak mellett a mind nagyobb tudású kis számítógépek megjelenése.

A számítógép története visszanyúlik egészen az 1940-es évek közepéig. Az első elektronikus szá-

mítógépeket a II. világháború idején fejlesztették ki; Angliában a Colossus-t, Amerikában az ENIAC-ot stb. Ezek még elektroncsöves készülékek voltak, hiszen akkor még a tranzisztor nem létezett. Az első elektronikus számítógép (csak nagy jóindulattal nevezhetjük számítógépnek, inkább hasonlított a mai számológépekhez) méretei és az ára sokszorosa volt a ma kapható személyi számítógépekének.

Az 1950-es évek elején a félvezetők gyártásának megkezdésével rohamos fejlődés indult az elektronikában. Megjelentek először a germánium majd később a szilícium alapanyagú tranzisztorok és diódák. Az 1960-as években már integrált áramköröket gyártottak. Mint tudjuk, a korabeli és a mai számítógépeknek egyformán a legfontosabb alkatrészei az integrált áramkörök. Ezért ezek fejlődésével rendkívül szoros kapcsolatban van a számítógépes technika fejlődése. Az integrált áramkörök története az integráltság fokozata szerint négy lényeges szakaszra osztható. Az SSI (Small Scale Integration) kis integráltsági fokú, az MSI (Medium Scale Integration) közepes integráltsági fokú, az LSI (Large Scale Integration) nagy integráltsági fokú és a VLSI (Very Large Scale Integration) igen nagy integráltsági fokú szakaszokra. Mindegyik szakaszhoz egy-egy számítógépes korszak tartozott az akkor legtökéletesebb gépekkel. A fejlődés szédüle-

tes tempója azonban a VLSI áramkörök megjelenése után sem lassult. 1971-ben megjelent az első, mindössze négybites mikroprocesszor. (A bit az információ egysége, erre a következőkben visszatérünk.) Nem sokkal később már piacon volt az első nagysebességű dinamikus RAM chip.

A számítógépes technika kifejezései közül az egyik megjegyzésre méltó a RAM (Random Access Memory) vagyis véletlenszerűen hozzáférhető tároló. A dinamikus tárolók működése azon alapul, hogy a MOS-tranzisztorok kapuelektrodáinak szórt kapacitása egy ideig tárolja a bevitt töltést. A tárolt információ hozzáférési ideje általában 150 nsec! Ez már nevezhető gyors működésű feltölthető és kiolvasható tárolónak.

Napjainkban egymás után jelennek meg az újabbnál újabb nagy-, kis- és személyi számítógépek. Már létezik olyan számítógép periféria, ami érti az emberi beszédet, a nyelveket és van olyan is, ami maga is képes beszélni. (Szinte korlátlan szókinccsel!) Japánban az évezred végére tervezik a megjelenését az első intelligens, úgynevezett ötödik generációs számítógépeknek és számítógépcsatládoknak. Ezek a gépek már képesek lesznek a rájuk bízott feladat megoldása közben megszerzett tapasztalataikat és tudásukat elraktározni, és adott esetben ezt a tudást ismét felhasználni. Az ötödik

generációs számítógépek képességei már nem lesznek olyan szoros kapcsolatban a programokkal, önálló gondolkodásra is rá lehet majd bírni őket. Ez lesz a jövő, térjünk azonban vissza a mához és ismerkedjünk meg azokkal az egyszerű elvekkel, amik szerint a személyi számítógépek is működnek.

A számítógép mint már említettük, a programozás alkalmával beírt információt (számokat, betűket, jelöléseket stb.) a saját nyelvére lefordítva, kódolva értelmezi és tárolja. Ez a legegyszerűbb módon a kettes alapú számrendszer segítségével valósítható meg, mivel e számrendszer két számjegye az 1 és a 0 kódolható elektronikusan a legegyszerűbben. Gondoljunk arra az egyszerű lehetőségre, hogy van feszültség vagy nincs feszültség, folyik áram vagy nem folyik. Pl. mint ahogyan az egyszerű villanykapcsoló zárt állásában az izzó világít, a nyitott állapotában pedig az izzó fénye kialszik. Előbbi példánkban, amikor az izzó világított, azt értelmezhetjük 1-ként, amikor nem, azt pedig 0-ként.

A leggyakrabban használt, hivatalos számrendszerünk a tízes alapú. Minden adat, szám, eredmény, mértékegység stb. ebben a formában, vagyis tízes alapú számrendszerben írva fordul elő. Nem nehéz rájönni arra, hogy a tízes alapú számrendszer a két állapotot érzékelő elektronikus hálózatba közvetlenül nem vihető be.





A tízes számrendszerű számokat előbb át kell alakítani kettes alapú számokká és máris hozzájuk rendelhető a kétféle feszültségállapot.

Az egyik számrendszerből a másikba történő átalakítás az úgynevezett maradékos osztás segítségével hajtható végre. (Ezt bár-

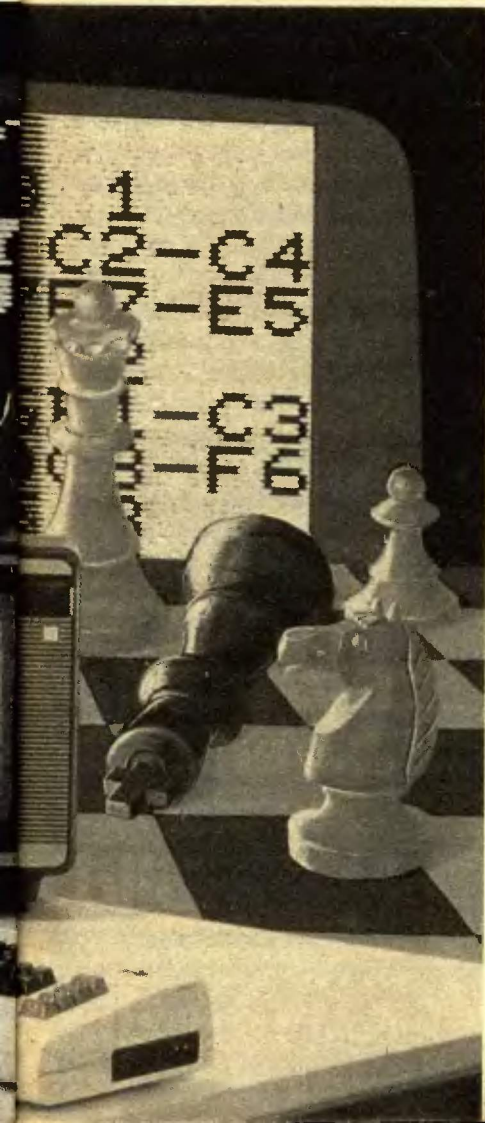
melyik matematika könyvben megtalálhatjuk. (Pl. a 15-öt a kettes alapú számrendszerben négy egyes-sel, 1111-ként (olvasva: egy, egy, egy, egy) jelölhetjük. A lényeg az, hogy bármelyik tízes alapú számrendszerbeli számot átalakíthatunk kettes alapú számmá.



A kettes számrendszer nullái és egyesei, illetve az ezekből álló jelsorozatok a két állapotú tárolókkal könnyen rögzíthetők. Például ilyen egyszerű, két állapotú az úgynevezett RS tároló is. Az RS tároló tulajdonképpen egy bistabil fokozat, ami összeállítható négy NAND

kapuból vagy kettő NOR kapuból is. Ha azonban a számítógépek memóriáit ilyen kezdetleges módon felépített bistabil fokozatokból állítanánk össze, akkor olyan hatalmas tömegű integrált áramkört kellene összezsúfolni, hogy az áramkör nagysága vetekedne egy kisebb családi ház méretével. Még hatalmasabb tömegű alkatrészeire volna szükség, ha mindezt tranzisztorokkal szeretnénk felépíteni. Ezzel szemben a korszerű számítógépek memória áramkörei egy, néhány centiméter nagyságú lapos műanyagtokba integrált, több milliónyi apró félvezető alkatrészt tartalmazó egységek.

Visszatérve e néha már unalomig emlegetett kettes számrendszerhez, figyeljük meg, hogy a különböző tízes alapú számok hol kevesebb, hol több nullából és egyesből álló sorozattal írhatók le. A nullákból és egyesekből álló sorozatok két állapotú áramkörök sokaságával tárolhatók. A tárolók kiolvasásakor azonban pontosan tudni kell, hogy egy-egy összetartozó jelsorozat hol kezdődik és hány jelből áll. Azt, hogy milyen hosszúságú jelsorozatokkal dolgozik egy számítógép, a benne felhasznált mikroprocesszor egyik adata, az úgynevezett szóhosszúság határozza meg. Tehát a szóhosszúság pontosan megjelöli, hogy a mikroprocesszor hány egymást követő, két állapotú tároló által szolgáltatott információt tekint összetartozónak.



Mielőtt azonban tovább mennénk, előbb tisztázzunk néhány fogalmat. A sorozat egy-egy jelét, a nullát vagy az egyest bit-nek nevezzük. A bit az információ egysége a BINARY DIGIT (kettes szám) angol szavakból eredő rövidítés. A bitekből álló, összetartozó jelsorozatok alkotják a szavakat (byte).

Az 5349-es szám kettes számrendszerben: 1010011100101, ennek a jelsorozatnak a tárolásához 13 bitnyi tárolókapacitás szükséges. Ez meglehetősen komplikált módon tárolható csupa kétállapotú memóriaegységekkel. A számítógép nem is ezt a módszert választja. Tovább folytatja a számolást és még egy átalakítást végez. A megértéséhez azonban további két, az oktális (nyolcas) és a hexadecimális (tizenhatos) számrendszert kell megismernünk.

Az oktális számrendszer jelkészlete 0-tól 7-ig terjed, a hexadecimális ennél furcsább. Itt a számrendszerben találkozunk az ABC betűivel is, amelyek egy-egy számot jelölnek. A hexadecimális számrendszer jelkészlete 0-tól 9-ig számok és tovább A, B, C, D, E és F betűk. A betűkre azért van szükség, hogy a 10 és a 15 közé eső számokat is egyetlen jellel lehessen leírni. Az A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14 és az F = 15. Ha most átalakítjuk az 5349-et oktális számrendszerbe akkor 12345 számokból álló jelsorozatot kapunk. Ezt helyesen úgy kell olvasni, hogy egy, ket-

tő, három, négy, öt és nem úgy, hogy tizenkétezer-háromszáznegyvenöt!

Most figyeljünk! Azt már tudjuk, hogy az oktális számrendszer jelkészletének legnagyobb száma a 7-es. A 7-est a kettes (bináris) számrendszerben három jellel (bittel) írhatjuk le. Ebből következik, hogy az oktális számrendszer bármelyik jelét is három bittel leírhatjuk. Ha most az előző 12345-öt számjegyenként átalakítjuk a kettes számrendszerbe, akkor a 001 010 011 100 101 jelsorozatot kapjuk. A kódoláshoz 15 bitet használtunk fel. A számítógép azonban 16 bites gépi szavakkal működik, tehát mindegyik szóban marad egy bit, amit a számok előjelének jelölésére használhatunk. A pozitív a 0, a negatív az 1-es. Az előző jelsorozatot, mivel pozitív számról van szó, tehát kiegészítjük egy 0-val. Az így leírható legnagyobb szám 77777, amelynek oktális alakja 32767-et jelent a tízes alapú számrendszerben.

Visszatérve az 5349-es számhoz, ennek hexadecimális számrendszerben leírt alakja a 14E5. Eléggé furcsa módja ez egy szám leírásának a tízes számrendszerhez szokott embernek. Azonban a számítógépnek ez nem jelent különlegességet. A gép tehát 16 bittel kódolja ezt a 14E5-ös jelsorozatot a következőképpen: 0001 0100 1110 0101. Ezzel a módszerrel az előjel jelzésére szolgáló egy bitnyi hely eltűnik,

azonban az így kódolható legnagyobb hexadecimális szám – mivel jelenként négy bitnyi hely áll rendelkezésre – FFFF, ami 65535-öt jelent a tízes számrendszerben. Ez egy jellemző szám, mert a legtöbb, egyszerűbb személyi számítógépek BASIC nyelvű programozásakor a legmagasabb sorszámsor éppen a 65535-ös!

Képzeljünk el egy igen sok bithelyből álló tároló láncot, amiben gépi szavakban kódolt információ található. Amikor a gép a tárolóban levő egyik információhoz hozzá akar jutni, pontosan tudnia kell, hogy azt hol (pl. hányadik gépi szóban) keresse. A tárolóegységeket ezért egy-egy sorszámmal látják el és így a gép most már pontosan tudja, hogy hol keresse a feldolgozandó információt. A sorszámot címnek nevezik, a sorszámozást pedig címzésnek. A cím tehát az a számjelzés, ami a memória egy szónyi helyét pontosan meghatározza. A BASIC nyelv tízes számrendszerben levő (decimális) számokat használ erre a célra.

Amikor a számítógép milliónyi bittel feltöltött memóriái alkotta adattárnak elemeivel műveleteket akarunk végezni, akkor minden egyes művelet mellé kódszámokat kell rendelni, vagyis kódokkal utasíthatjuk gépünket egy-egy feladat elvégzésére. Ilyenkor természetesen azt is közölni kell a géppel, hogy az adott utasítás melyik címre vonatkozik. Leegyszerűsítve, ezekből

az utasítássorozatokból áll a tulajdonképpeni programozás.

A legegyszerűbb személyi számítógép körülbelül négy integrált áramkörből felépíthető. Ez a négy IC nem jelenti azt, hogy a tokokban levő áramkörök túlságosan egyszerűek lennének. A kis számítógépek „motorja” a mikroprocesszor. A ROM tartalmazza a sokszor szigorúan őrzött titokként kezelt „operating system”-et, a rendszerteknikai programokat. A mikroprocesszor tudományától függően, valamint a gépben tárolt „titkok”-tól függően egyszerűbb vagy bonyolultabb nyelven lehet a számítógép számára utasításokat adni.

A BASIC nyelv sem nevezhető teljes mértékben közös számítógéplyelvnek. Jobban mondva a lényeges vonások egyeznek, azonban előfordulhat, hogy két azonos kategóriájú, illetve képességű személyi számítógép BASIC nyelven, de egymástól eltérő módon programozható. A közöttük levő különbség már elegendő ahhoz, hogy az egyik kezelője az azonos nyelv ellenére a másikkal már nem ért szót.

A személyi számítógépek második fontos egysége a memóriákat tartalmazó IC. A memóriák egy részét már eleve lekötik a gyárilag beléjük táplált adatok. Az úgynevezett karakterek (így nevezik a számítógépes szakzsargonban a betűket, számokat, írásjeleket stb.) a fix programok között kell hogy

legyenek. A memóriákat úgy képzeljük el, mintha azok egy síkban elhelyezkedő dobozok tucatjai lennének. A dobozok egymáson, vízszintes sorokban vannak elrendezve és mindegyik sorban például 10 doboz van. A sorok az ABC betűivel jelölhetők, az egyes sorokban levők pedig nullától kilencig számozottak. Például az A8-as, vagy az F7-es dobozban akarunk tárolni valamit. A BASIC nyelvben az angol ABC 26 betűjét (A-tól Z-ig) használjuk, soronként 9 memóriarekesszel, ezenkívül 26 szöveges tárolóhellyel, ez összesen 286 kis rekesz. A számok tehát ezekbe az úgynevezett változóknak fenntartott egységekbe írhatók be. A beíráskor a memóriából nem kell előbb külön kitorölni a benne levő számokat (változót) mert az új automatikusan felváltja a benne levőt.

A memóriákban elraktározott adatokkal végezhetjük a különféle műveleteket. A számítógép a címzés alapján mindig megkeresi a megfelelő tárolót és az abban levő adatokkal az utasításnak megfelelő műveletet vagy műveleteket elvégzi. Az utasítás a BASIC számítógépnyelvben nem más, mint a sorszámozott sorok sorozata. Az utasítás egyszerűen állíthat valamit, vagy valaminek az elvégzésére kérheti a számítógépet. Az utasításokat (milyen műveletek elvégzését kérjük) és az állításokat (pl. $A = 50$ méter, ami egy adat is egyúttal) a

programozás alkalmával soronként írjuk be a gépbe. A BASIC nyelv változtatától függően van olyan gép, ami 9999 sorszám után megáll, de van, amelyik ennél többet is tud. Minden egyes adatot, műveleti igényt egy sorszámmal ellátott sorba írunk. Folytathatnánk tovább, azonban nem célunk a BASIC nyelvet részletesen ismertetni, pusztán az egyszerűségét mutattuk meg. Továbbá az egyes számítógépek egymástól eltérnek, más a tárolók kapacitása, többet vagy kevesebbet tudnak stb. Sok gép külön csatlakoztatható memóriaegységekkel bővíthető. Ennek a külön memóriának a befogadóképessége többszöröse lehet az alapmemória tárolókapacitásának. Ez valószínűleg azért van, mert a gyárilag beírt és csak kiolvasható adatok lekötik a memóriaegység kapacitásának döntő részét.

A személyi számítógépek fontos alkotóeleme a billentyűzet. Ennek segítségével írjuk le a programokat. A gép billentyűzete hasonlít egy írógépéhez, azonban a kisebbeknél a mechanikus kialakítás eltér ettől. A kis gépeknél találkozhatunk olyan megoldású billentyűzettel, mint amilyeneket a kalkulátorokon láthatunk.

Fontos kiegészítő egység a személyi számítógépekhez kapcsolható tv-monitor vagy a papírra író szerkezet. A nagyobb, komolyabb gépeket legtöbbször egybeépítik a képernyővel. A kiírók, amik pl.

hőérzékeny papírcsikra írják az eredményeket, külön csatlakoztathatók a gépekhez. Léteznek olyan komolyabb írószerkezetek is, amelyek a nyomtatáshoz hasonlóan másolják papírra a számítógép által szolgáltatott adatokat, eredményeket stb. De nemcsak írott szöveggént, papíron tárolhatók a számítógép munkájának eredményei.

Bizonyára sokan ismerik a kazettás magnetofont. A személyi számítógépek többsége úgy készült, hogy a benne tárolt adatok, programok elektromos jelek formájában átjátszhatók a kazetták mágnesezhető szalagjára. Ennek különösen a programok tárolásánál van nagy jelentősége. A kis gépek memóriáinak tárolóképessége ugyanis véges és nem túlságosan nagy. Több programot nem lehet bennük tárolni. Egy-egy program beillentyűzése részben sok időbe telik, részben nagy a tévesztés lehetősége. Ezért jó, ha egy-egy kipróbált és jól működő programot átmásolunk kazettára, így bármikor visszajátszhatjuk a gépnek. A visszajátszott programot a gép maga is képes ellenőrizni, de ha kiíratjuk a képernyőre, akkor ott soronként ellenőrizhetjük. Ez gyorsabb és megbízhatóbb módszer, mintha minden egyes esetben a papírra leírtak szerint beillentyűznénk az éppen igénybe vett programokat.

A nagyobb gépekbe többnyire beépítik a kazettás magnetofont.

Sok gép mágneses lemezzel működik, ekkor nem a szalag, hanem egy kis mágnesezhető műanyag korong tárolja a programokat. Egyes géptípusokhoz kazetta és mágneses lemez formájában kész, gyári programok is kaphatók. Népszerűek a különböző játékok kazettákon sokszorosított programjai. Hasonlóan a műsoros kazettákhoz, a játékokat vagy ezeknél komolyabb célú programokat készen megvásárolhatjuk az üzletekben. Természetesen itt is fontos, hogy melyik géptípushoz készültek. Ugyanis a személyi számítógépeknél is, mint a videomagnetofonoknál, többféle rendszer létezik. Ezek között eléggé nagy a konkurrenciaharc, ami sajnos nem minden esetben előnyös a felhasználóknak. A gyári programok nem másolhatók. Elektronikusan titkosítva vannak. Szintén letiltják a gépben levő speciális programok többségét is, tehát a gép csak az általunk beírtakat hajlandó kiadni, ami eredetileg benne van, azt csak használni tudjuk, de kiírni nem.

A személyi számítógépek használata rövid időn belül hazánkban is olyan mértékben elterjed majd, mint ahogyan a zsebszámológépeké. Amikor azt halljuk, hogy személyi számítógép, ne gondoljunk egy elektronikai monstrumra, mert egyáltalán nem az. Az olcsó és kezdőknek ajánlott típusok alig nagyobbak a zsebszámológépeknél. Bármelyik fekete-fehér vagy színes tv-vevőkészülékhez csatla-

koztathatók, az mint megjelenítő képernyő használható. Ugyancsak hozzájuk kapcsolható bármelyik típusú kazettás magnetofon, valamint külön bővíthetők memóriaegységgel. Felépítésük szerkezeti-
leg olyan egyszerű, hogy az IC-
ket pl. külön megvásárolva, a nyomtatott lemezt és az összeszerelést

saját magunk is elkészíthetjük. Hazánkban még csak most van kialakulóban ez az újszerű elektronikus hobbi, de már jó néhányan dicselkedhetnek saját készítésű személyi számítógéppel. Az alkatrészeket ma még zömmel külföldön kell megvásárolni, de rövidesen bárki építhet saját gépet.

Input sk.

Sokan mondják, hogy a számítógépesítés korszakát éljük. Márpedig ha ez így van, akkor előbb vagy utóbb a számítógép építését is besorolhatjuk az elektronikus hobbik közé. Az IC-
ket és a még szükséges többi, speciális alkatrészt jelenleg és a jövőben is csak megvásárolni lehet. A számítógépnek azonban akad olyan része is, amit – nagy felkészültséggel – vásárlás helyett magunk is elkészíthetünk. A számítógép billentyűzete házilag is elkészíthető. A lehetséges megoldások közül mi az egyik legkorszerűbbet ismertetjük. Azáltal, hogy nem tartalmaz mozgó alkatrészeket, olcsóbb és megbízhatóbb azoknál a típusoknál, amik-

nél a legtöbb problémát a kapcsolók érintkezőinek hibái okozzák.

A kapacitív nyomógombmező működésének elvét az 1. ábrán láthatjuk.

A csatlakozó vezetékek között két sorbakapcsolt kondenzátor található. A kettő között van a szenzorérintkező. A két kondenzátor közül az egyik (C_b) egy monostabil multivibrátor (MMV) bemenetéhez csatlakozik. A másik kondenzátorhoz (C_a) érkezik az impulzussorozat. Ha a szenzorérintkezőt nem érintik, az impulzus a differenciáló áramkörön keresztül (C_a , C_b , R) a monoflop bemenetére kerül. A differenciált impulzus homlokképe az MMV-ből egy bizonyos hosszú-

ságú impulzust vált ki. Az MMV triggerszintje úgy van beállítva, hogy a C_a és C_b -n keresztül érkező impulzus éppen elég nagy legyen az MMV indításához.

Ha hozzáérünk a szenzorérintkezőhöz, akkor gyakorlatilag egy kondenzátort, illetve egy ellenállást földelünk. Ezáltal az impulzus az MMV bemenetén a triggerelési küszöb alá süllyed, és a monostabil multivibrátor már nem szolgáltat kimeneti impulzust. Ezen az úton fel lehet építeni egy teljes nyomógombmezőt. Rövid program biztosítja az impulzusok létrehozását és egyidejűleg megállapítja, hogy mikor „marad ki” impulzus. Az ily módon felépített nyomógombmező nemcsak olcsó, hanem gyakorlatilag elhasználadásmentes.

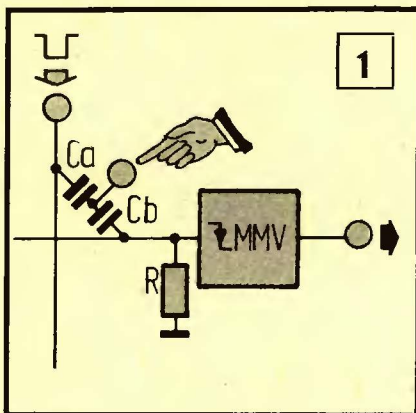
A 2. ábrán egy 20 szenzorérintkezős kapacitív billentyűzet kapcsolása látható. A szenzorok négy sorból és öt oszlopból álló mátrix szerint vannak elrendezve. Minden sor és oszlop kereszteződési pontja kapacitív nyomógombként van kialakítva. Az oszlopok az N9...N13 inverterek útján „táplálódnak” impulzusokkal. Az inverterek nyitott kollektoros típusúak. Az R1...R5 felhúzóellenállások beiktatásával tehát az invertekimenetek 10 V-os jelfeszültséget kapunk. A sorvezérlés célját szolgáló impulzusokat a mikroprocesszor szállítja. A sorokat természetesen egymás után kell vezérelni.

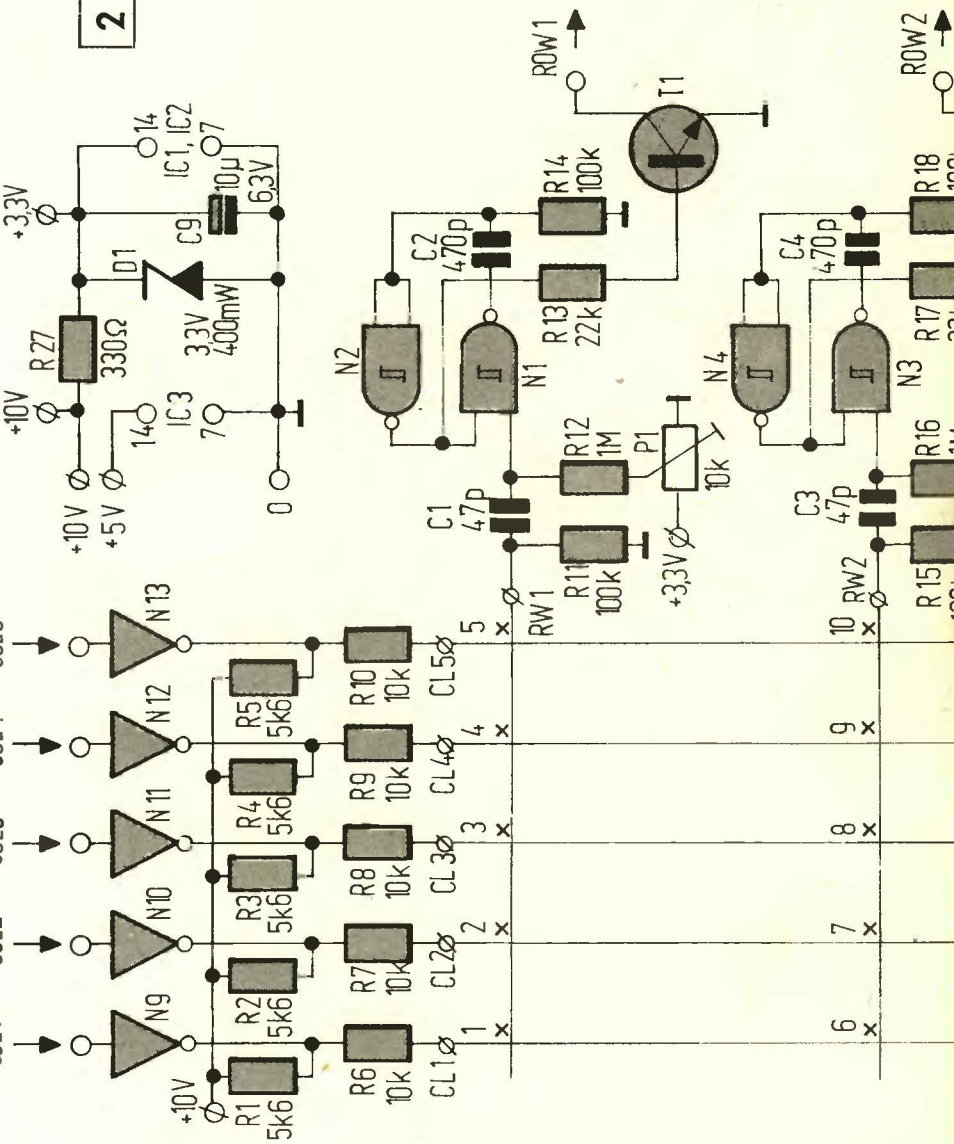
Minden sorhoz egy monostabil

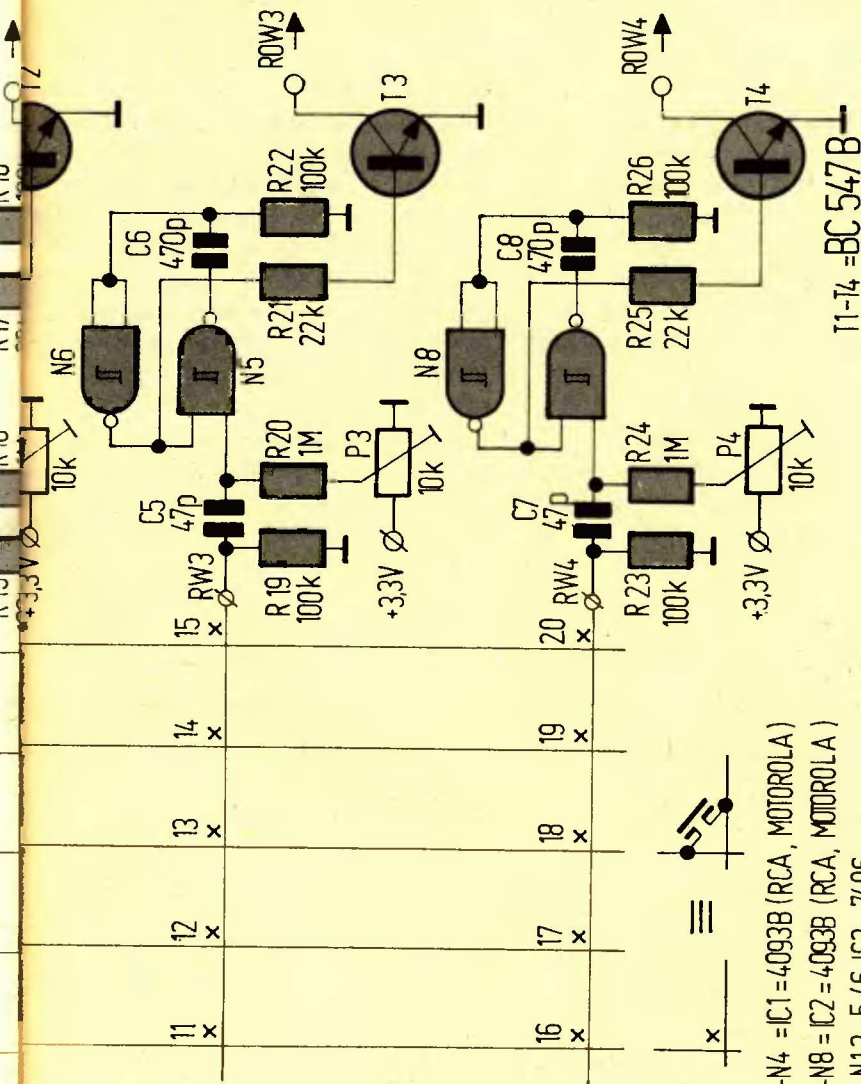
multivibrátor csatlakozik, mely két Schmitt-triggerből, egy kondenzátorból és egy ellenállásból áll. Az itt alkalmazott CMOS típusoknak különösen nagy a bemeneti impedanciájuk. A Schmitt-trigger hiszterézisét kis tápfeszültség (3,3 V) alkalmazásával 400 mV alá csökkenthetjük. Erre azért van szükség, mert a kapacitív nyomógombokon átvezetett impulzusok nem túlságosan nagyok. Az MMV impulzus szélességét N1 és N2-nél R14, C2, N3 és N4-nél R18, C4 időállandói határozzák meg. A bemeneteken elhelyezkedő felüláteresztő szűrők – C1/R12, C3/R16, s így tovább – kiszűrik a brummot és az egyéb elektromos „tisztatlanságokat”.

Mindegyik MMV kimenetén egy nyitott kollektoros tranzisztor helyezkedik el puffer inverterként.

Az MMV bemeneteinél levő potenciométerekkel az egyenfeszültség szint állítható. Ezt a szintet úgy







N1-N4 = IC1=4093B (RCA, MOTOROLA)
 N5-N8 = IC2=4093B (RCA, MOTOROLA)
 N9-N13=5/6 IC3=7406

T1-T4 = BC 547 B

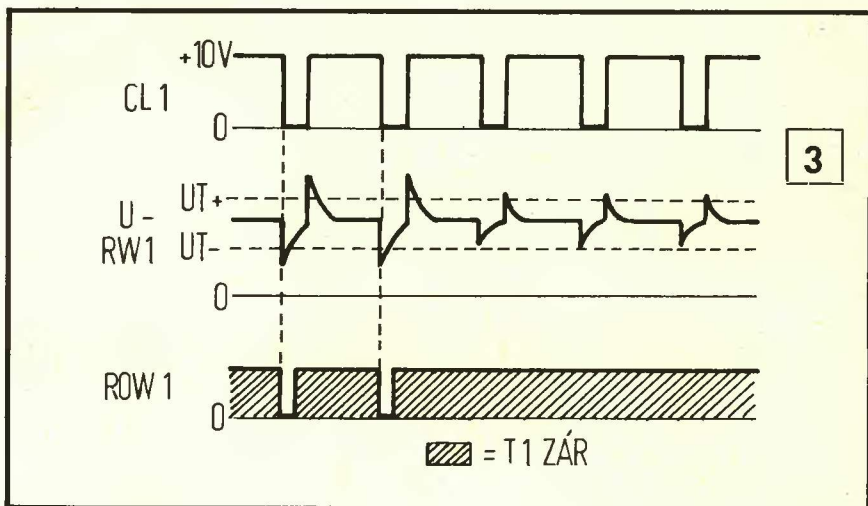
választjuk meg, hogy a beérkező impulzusok (egy oszlopról) éppen az alacsony triggerelési küszöb U_T alattiak legyenek. Ily módon érhető el, hogy az MMV impulzust szolgáltatson olyankor, amikor a szenzoros nyomógombokat nem érintették meg. Az oszlopok „pozitív” impulzusait az N9...N13 meghajtók invertálják. Az MMV-k tehát a „CL1...CL5”-ön lévő impulzusok első lefutó élére reagálnak. A 3. ábrán néhány előforduló jelformát láthatunk.

Az első két impulzus tartama alatt a szenzoros kapcsolókat nem érintették. A további három impulzus kisebb, tehát az érintkezőt érintették. Ezen a képen nyilvánvalóan fel lehet ismerni, hogy az U_- egyenfeszültségű szintet hova kell helyezni.

Talán sokat mondunk azzal a

szóval, hogy behangolás. Hiszen csak a trimmer-potenciométerek beállításáról van szó. Először is valamennyit úgy kell beállítani, hogy a középérítkezőiken +3,3 V legyen. Ekkor az első oszlopra négyszögjelet adunk. A P1-et lassan forgatjuk visszafelé addig, amíg az MMV a négyszögimpulzus negatív élére (tehát a pozitív él az N1 bemeneten van) nem reagál. Ha ekkor egy billentyűt megérintünk, az MMV-nek nem szabad már triggerelnie. Ezután a beállítópotenciométert még egy kicsit tovább forgatjuk úgy, hogy az áramkör pontosan egy billentyűzet érintésére reagáljon. Ezt a beállítást mindegyik sornál külön el kell végezni.

A 4. ábrán láthatjuk a vezérlő impulzusokat. Ezek közvetlenül a mikroprocesszorral érkeznek. A



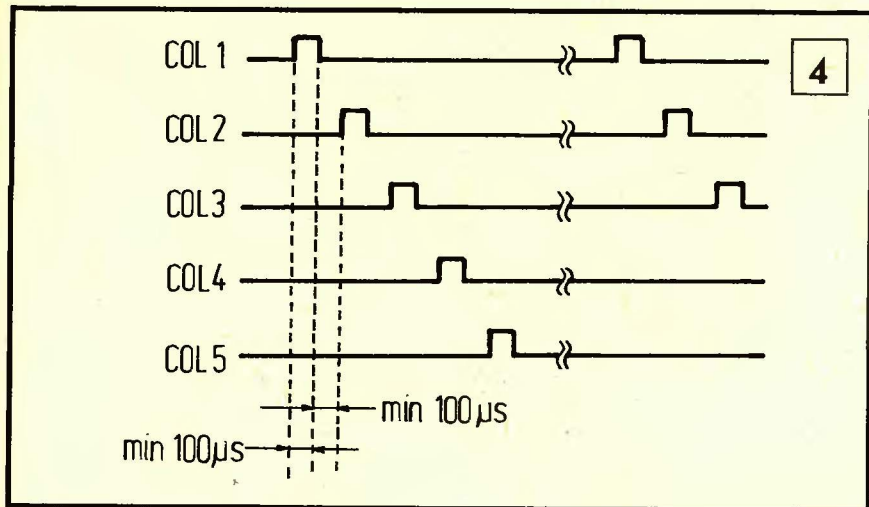
mikroprocesszor mindegyik impulzus pozitív éle után felülvizsgálja, hogy az MMV idején belül a sor-kimenetek közül melyik „0” állapotú.

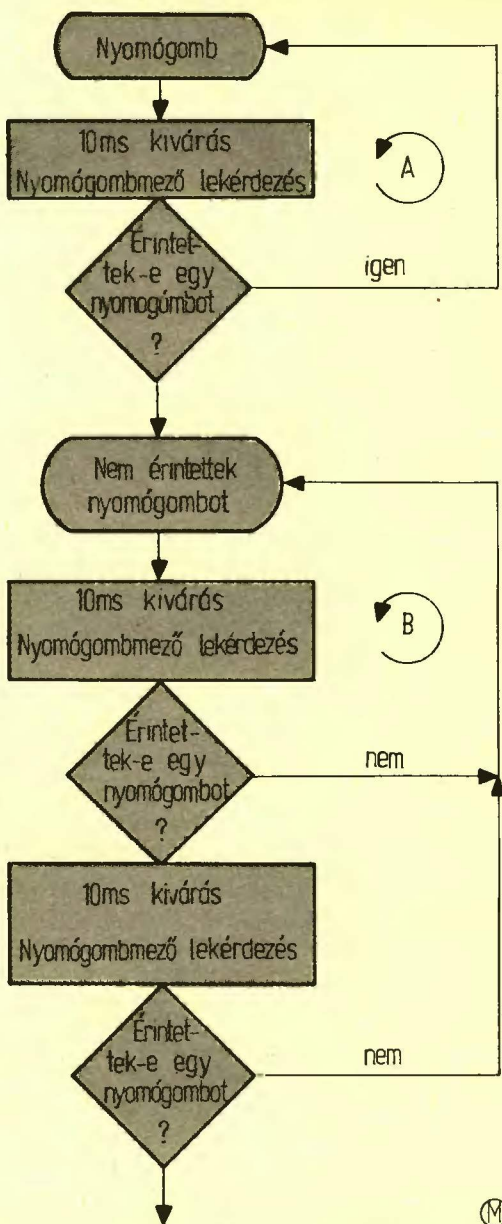
A megadott méretezésnél az MMV billenési ideje kb. $50/\mu\text{s}$. Ezt azonban egyszerűen úgy lehet változtatni, hogy a 470 pF értékű kondenzátort kicseréljük.

A jó működéshez nélkülözhetetlen prellezésmentesítés. Ezt a feladatot is átveheti a mikroprocesszor. Az 5. ábrán egy lehetséges programozás folyamatábrája látható. Ha nem érintünk meg egy billentyűt sem, akkor a program a B hurokban fut le. E hurokban a processzor először kivár 10 ms -ot, jobban mondván: ez alatt az idő alatt valami mást tesz, például a kijelzőt vezérli. Utána az 1. oszlopra juttat egy impulzust, a processzor lekérdezi

a sorokat, utána 2. oszlopra juttat egy impulzust és így tovább. Ha mind az 5 oszlop lekérdezése megtörtént, és sehol sem mutatkozott „0” (nincs impulzus), akkor „tudja” a processzor, hogy egyetlen billentyűt sem érintettek. A program tovább fut a B hurokban.

Ha valahol egy „1” mutatkozott, akkor a processzor elhagyja a hurkot és először ismét kivár 10 ms -ot, majd felülvizsgálja újra, hogy a billentyű még mindig érintett állapotban van-e. Ha ez a helyzet, akkor a processzor erről a programról (alul a nyíl) továbblép és egy másikra áll rá, mely a „nyomógomb még mindig le van nyomva” információt dolgozza fel tovább. Utána a KEY billentyű címen át visszatér a programba az 5. ábra szerint. Ha a billentyűt még mindig érintik, akkor a processzor az A





hurokban marad addig, amíg a billentyű érintését abbahagyják. Ekkor a processzor ismét a B szakaszban várakozik addig, amíg egy nyomógombot megérintenek. Ilyen módon minimálisan 10 ms-os prellmentesítést lehet elérni. A gyakorlatban ez az érték kielégítőnek mutatkozott. Összesen 9 bekimeneti vezetékre van szükség a mikroprocesszornál: 5 kimenet az oszlopok részére és 4 kimenet a sorok számára.

A billentyűmező legkedvezőbbben egy kétoldalán fóliás lemezből készíthető el. Az egyik oldalon 4×5 (20) négyzetet kell berajzolni, $1,5 \text{ cm} \times 1,5 \text{ cm}$ méretűeket, egyenként 5 mm térközzel.

Az ellentétes oldalra azonos mintát kell rajzolni, azzal az eltéréssel, hogy mindegyik négyzet egy vékony sávval két részre osztható.

Azonkívül a két, így létrejött, felület közül az egyik forrasztóponttá válik. A többi felület egy vékony rézcsíkkal egymással össze van kötve.

A panel előállításánál nagyon figyelmesen kell dolgozni, mert a megfelelő működés a billentyűk kapacitásától függ. Minthogy valamennyi billentyű kapacitásának pontosnak kell lennie, a geometriai méreteknek is lehetőség szerint pontosan egyezniük kell. Ez azt is jelenti, hogy a rézfelületeknek mindkét oldalon pontosan egymással szemben kell elhelyezkedniük.

A panel maratása után az osz-

lopok szerint elhelyezett forrasztási pontok összekötésénél a vezetékeknek feszeseknek kell lenniük. A panelek felső oldalán elhelyezkedő szenzorfelületek fölött átlátszó ragasztófóliát lehet kifeszíteni (minél vékonyabb, annál jobb). Ezzel a módszerrel a felületek nem károsodnak, a kapacitás tartósan megmarad. A rézfelületeket „Letraset” betűkkel feliratozhatjuk. Az áramkört beépítés után lehet jól behangolni.

A külső zavaróhatások távoltartása érdekében kiegészítőleg egy árnyékolólemezt lehet a panel alsó részén pontosan párhuzamosan, mintegy 2 cm távolságra elhelyezni. A felépítésnek azért kell pontosan párhuzamosnak lennie, mert különben egyes billentyűk érzékenyebbek lesznek a többinél. A lemezt földelni kell.

Végül még két gyakorlati tanács: a sor- és oszlopocsatlakozó huzalok a lehető legrövidebbek legyenek. Az MMV panel elrendezésénél is „rövid utakat” kell kialakítani.

Természetesen a billentyűzet kialakításánál a felhasználás igénye szerint több-kevesebb billentyűt lehet készíteni. A helyes működés főként a rézfelületek pontos kivitelezésétől függ. A hibás működést adott esetben a trimmerpotencióméterek más beállításával vagy a billentyűmező méreteinek megváltoztatásával lehet helyesbíteni.

M. K. L.

Melyiket miért?

Manapság nem lehet úgy kinyitni a tévét, felütni az újságot, vagy belehallgatni diákok beszélgetésébe, hogy ne hallanánk előbb-utóbb a számítógépekről. Hiszen idehaza már 1400 az iskolai, 5000 az otthoni (personal v. home-computer PC, HC) számítógéppel rendelkezők száma. S legalább száz-ezrekkel, ha nem milliókkal mérhető azoké, akik szeretnék ilyet.

Nos, a következőkben nekik próbálunk tanácsot adni. Sajnos, tudjuk, hogy a jó tanács csak akkor lenne igazán jó, ha ahhoz a megfelelő devizát, de legalább forintot is adnánk. Erre azonban csak azt mondhatjuk basic-ül, hogy GIGO.

Az első tanács: a lehető legnagyobb teljesítményű, minél sokoldalúbb gépet érdemes venni. A második: csak olyat, amelyet ki is tudunk fizetni. Közismerten a legolcsóbb a SINCLAIR ZX-81, ezt az NSZK-ban már 128 DM-ért megkapni. E sorok nyomdába adásakor ('84. I. n. év végén) az angol piacon a következő angol font-összegekért (egy angol font = kb. 65,- Ft, VI. 31-én) lehetett megvenni az alábbi gépeket. (Adatok az „Ötlet” 96. számából.)

Nyilvánvaló, hogy a 40 és 845 £ közötti gépeknek a teljesítménye, használhatósága, képessége is más és más. A legfontosabb jellemző, hogy hány kilobyte-nyi információ tárolására, befogadására képes a gép. Igencsak kis gép az 5 Kbyte-os (amelyik pontosan 5120 byte tárolására alkalmas). Ám a display-en, azaz monitorján csak 3653 byte jelenik meg. A különbséget, a kereken 1,5 Kilobyte-ot a gép a saját működtetésére használja fel, így valójában csak 3,5 Kbyte-os. A megoldás: egy további tárolót vásárolni hozzá. Igen ám, de amíg egy ZX-81-es csak 128 márka, egy 16 kilobyte-os memória már újabb 156! Már igen jó képességű a 64 kilobyte-os (pl. a „Commo-

Típus	Font
-------	------

Sinclair ZX 81	40
TRS-80 PC 4	50
Sharp PC 1251	80
Sinclair Spectrum	99
Commodore VIC 20	100
Atari 400	149
Tandy TRS 80 colour	180
Commodore 64	229
Atari 800	300
BBC Model B	399
Sinclair QL	399
Tandy TRS 80 Model 100	499
Apple II	776
Apple IIe	845
Apple Lisa	653

dore 64", ami hatszor annyiba kerül, mint a ZX-81-es).

Ám a memórianagyság sem minden, hiszen a csak saját tárolójú gép a hálózathoz kikapcsoláskor egyszerűen mindent „elfelejt”. Ezt a rossz tulajdonságát csak külső tárolók – egy kazettás adatmagnó vagy adattároló-tárcsák (floppy-discek) – csatolásával küszöbölhetjük ki. Persze csak újabb „beruházás” árán! S ha egyszerűbb gépünk van, jó alaposan elolvasni az alapgép leírását, mert általános gyakorlat, hogy az olcsóbb gépekhez csak saját gyártmányú magzó v. lemezlejátszó csatlakoztatható (ami rendszerint jóval drágább az általánosan használhatónál).

Tovább növeli a költségeket, hogy az egyszerűbb gépeken nincs csatlakoztatási lehetőség a tárcsajátszó bekapcsolásához. Ezért egy DOS-t (Disc Operation System) is venni kell, ami csak a 800 DM-nél drágább gépek tartozéka.

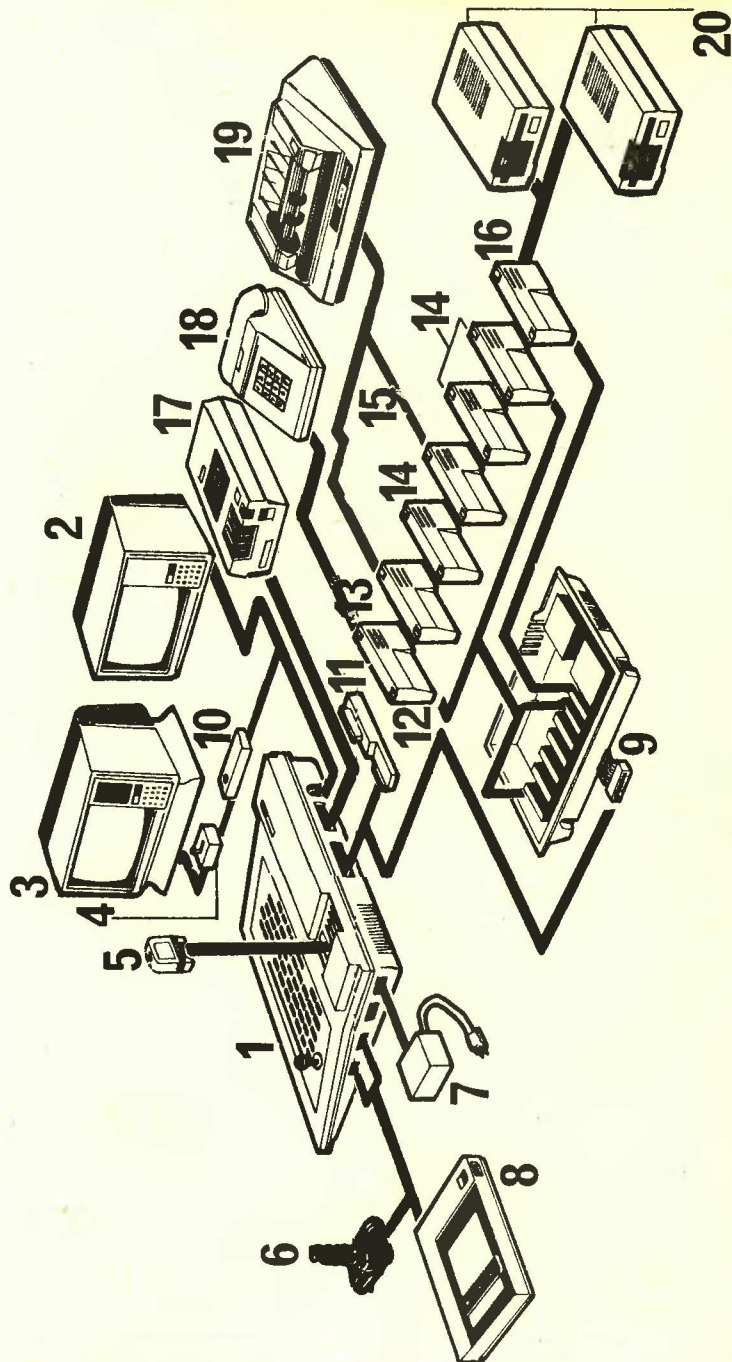
Ha meg azt is óhajtja a tulajdonos, hogy a programok, számítások papíron is olvashatók, átdathatók legyenek, valamilyen sornyomtató is kell. Igen ám, de azt csak egy interface-szel, illetőleg egységgel lehetséges az alapgéphez kapcsolni. Tehát előbb azt kell venni, s csak aztán a sornyomtatót. Az interface lehet soros (pl. RS 232 C, vagy 24 V), illetve párhuzamos, mint a Centronics-nak nevezett. Az utóbbi gyorsabb, de persze drágább.

A szövegnyomtatókat négy fő változatban készítik, így: gömbfejes v. margaréta-kerekes, pontcskákat (raszttereket) készítő mátrix-nyomtató, különleges papírt igénylő termenyomtatók és a tintasugarasak.

Egyik lassú, a másik zajos, a harmadik életlen karaktereket ad, de egyik sem olcsó. Amellett a megfelelőt csak hozzáértő tudja kiválasztani, aki az igényeket és a hardware-t egyaránt jól ismeri.

Nagy ábránk némi ízelítőt ad, hogy az 1-es és 2-es számmal jelzett alapkészletet mennyi mindenrel lehet kiegészíteni. S ne feledjük el, hogy az alapgépet azért adják olcsón (aránylag, a gyártó országokban), hogy annak a „hátán” lehessen aztán eladni a (relative is drágább) tartozékokat. Durva megközelítéssel egy 500 DM-es alapgarnitúra a teljes kiépítés után kb. 8000-be kerül. Ám egy „menőbb”, kb. 2000 DM-es alapgépnek a hasonló teljesítményűre kiépítése már csak 6000-be. Azaz: itt is igaz, hogy az olcsóbb ($500 + 8000 = 8500$) végül is többbe kerül a drágábbnál ($2000 + 6000 = 8000$). S az sem hagyható figyelmen kívül, hogy az olcsóbb gépre kívülről csatlakoztatható külön álló kiegészítők érzékenyebbek, sérülékenyebbek, mint a (drágább) gépbe eleve beépítettek.

Még annyit, hogy az előbbiekben nem a forint lebecsülése, hanem a valós értékekhez való köze-



lítés miatt soroltunk font és márka árakat. Idehaza ugyanis köztudott, hogy különféle „szabályzók” miatt gyakran a valós értékkel élesen szembenálló alapgép- és tartozék-árak alakultak ki (amelyek állandóan „módosulnak” is).

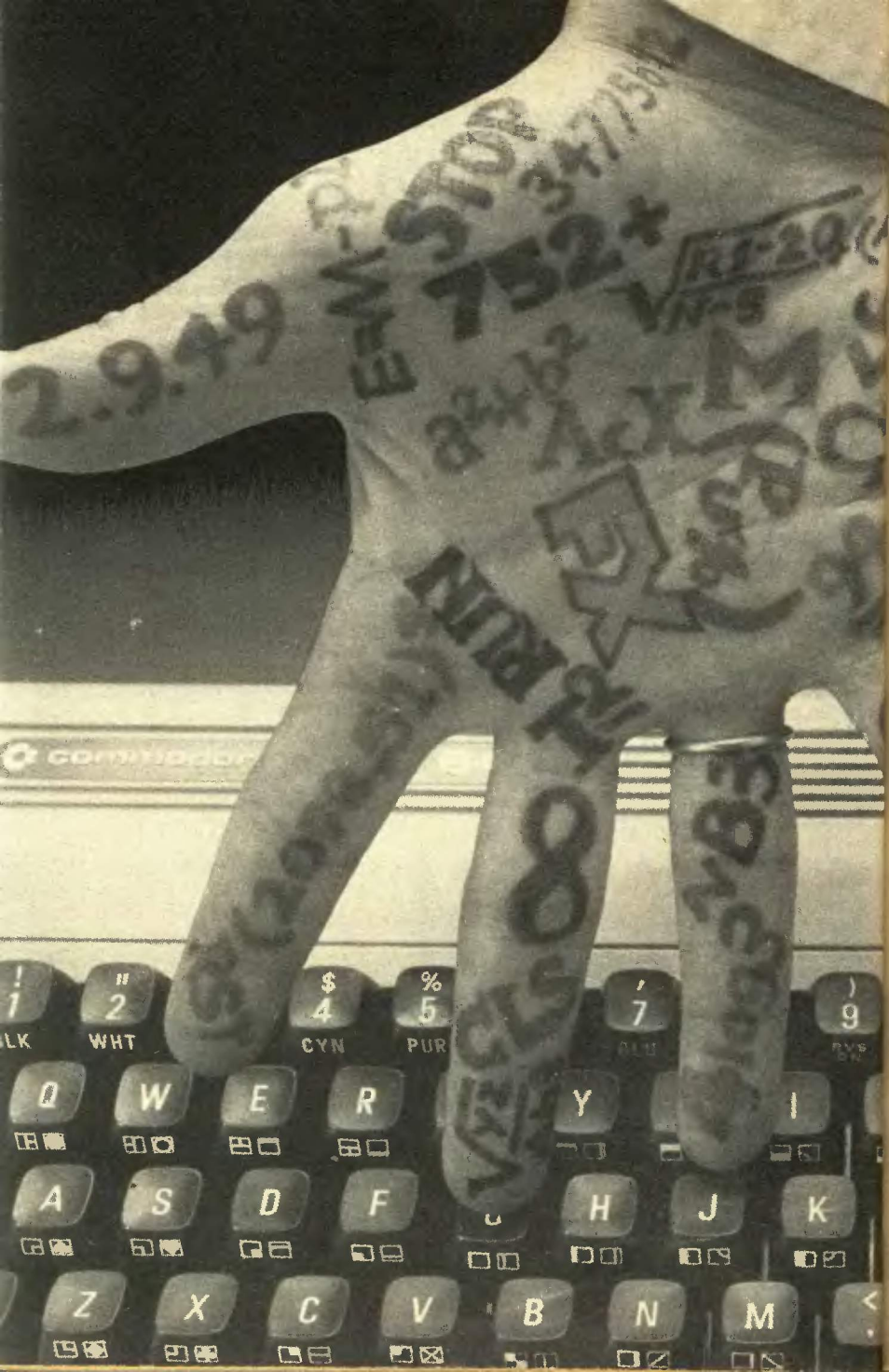
Röviden: tessék – megfontoltan,

körültekintően – az elérhető legnagyobb teljesítményű gépet venni, ha megvan a rávaló. De az sem mindegy, hogy hol, hiszen a következő táblázatból meg az derül ki, hogy a BÁV, és a többi „beszerzési forrás” milyen nagymértékben eltérő összegeket kér egy-egy gépért.

ÖSSZEHASONLÍTÓ TÁBLÁZAT EGYES SZÁMÍTÓGÉPEK ÁRAIRÓL

Típus		VC 20	VC 64	ZX 81	Spectrum 16K	Spectrum 48K
Vám által meghatározott belföldi érték			27 000	7 000	20 000	25 000
BÁV eladási ár	régi	55 000	100 000	16 000	50 000	70 000
	új	35 000	60 000	16 000	35 000	60 000
Ofotért eladási ár	régi	33 300	66 600	13 300	33 300	49 950
	új	23 500	60 000	11 200	28 000	39 200
Ramovill eladási ár	régi	45 000	88 000		37 000	
	új	28 000	70 000	9 000	27 000	35 000
Fotoelektronik	régi	45 000	91 000	16 500	42 000	52 000
	új		80-90 000	10-12 000	25-28 000	35 000

1. Számítógép
2. Monitor (display)
3. Tv-készülék
4. Átkapcsoló
5. Cserélhető modul
6. Botkormány
7. Hálózati csatlakozó
8. „Rajztábla”
9. Szuper bővítő
10. Modulátor
11. Mini bővítő
12. Modem
13. RS 232 soros illesztő
14. Tároló
15. Párhuzamos illesztő (interface)
16. Vezérlő
17. Adatmagnó
18. Telefon
19. Sornyomtató
20. Tárcsa lejátszó



Commodore

1 !@	2 "#\$	3 \$%&	4 %&'	5 '()	6 () *	7 * + ,	8 + , -	9 - . /	0 / : ;
Q	W	E	R	Y	I	O	P	A	S
A	S	D	F	H	J	K	L	Z	X
C	V	B	N	M	<	>			

Puska!

A diákzsargon közismert szava a „puska”. A várható feladatok megoldásához szükséges alapfogalmak, kulcsszavak, évszámok, képletek nem látható, titkos helyre – például a tenyérbe – felírását jelenti.

Nos, ilyen puskát (vagy nevezzük mindjárt RAM-nak?) adunk a számítógépes ismeretek megszerzéséért „hadba indulók” kezébe a következő oldalakon. Puskánk igen soklövetű, sok-sok – többnyire angol és latin szavakon alapuló – nemzetközi komputeres kifejezést, alapfogalmat tartalmaz alfabetikus sorrendben. Persze távolról sem valamennyit.

(Akik ennél többre vágynak, olvassák az „Ötlet” c. hetilapunk „bitlet”-mellékletét, a Műszaki Kiadó „Műsoron a számítógép” és – többek mellett – a SZÁMALK „A Basic programnyelv” című könyvét.)

A/D

Az analóg–digitális (A/D) átalakító. Valamilyen villamos érzékelőből analóg információt hordozó, folyamatosan változó villamos jelet olyan digitális jellé alakítja át, amelyet a számítógép fogadni tud. Ennek a folyamatnak a fordítottja zajlik le a digitális–analóg (D/A) átalakítók esetében.

Adat

Olyan információ, amelyet a számítógépprogram kezelni tud. Az adatot számok vagy karakterek, írásjelek alkotják.

Adatbázis

Az információt (adatokat) tartalmazó állományok olyan szervezett együttese, amelyet a számítógép működése során igénybe vesz.

	Ha ezt különböző terminálokon (l. ott) keresztül többen is használják, akkor adatbank a neve.
Akkumulátor	A számítógép azon része (más-képp regisztere) ahova például egy művelet eredménye vagy egy tár-rekesz tartalma betölthető, áttölthető, és amelynek a tartalmához egy másik szám hozzáadható, abból kivonható vagy azzal összehasonlítható.
Akusztikus csatoló	A hallható (pl. telefon-) hango-kat a számítógép számára érthető digitális jelekké (és vissza) átala-kítja.
Alacsony szintű programnyelv	(l. gépi kód és assembly nyelv)
Alfanumerikus	A karakterek olyan készlete, amely számokból, betűkből, külön-leges jelekből és szimbólumokból (mint pl. a \$ vagy az = jel) és ezek kombinációiból áll. Az írógép vagy a számítógép billentyűzete is ilyen.
ALGOL	ALGO rithmic Language: algo-ritmikus nyelv. Magas szintű prog-ramozási nyelv matematikai felada-tok megoldására.
Algoritmus	Egy-egy feladat megoldása (ere-detileg a papíron végzett feladat-megoldás) a számítógépprogram utasításainak sorozatát képezi.
Alkalmazói program	Felhasználói számítógépprog-ram speciális célra (pl. könyvelés,

(vagy alkalmazói szoftver)	játék, tanulás stb.). Ellentéte a rendszerprogram (vagy rendszer-szoftver), amely belső célokra készül.
Állomány	Adatok, ill. számítógépprogramok adott szempont szerinti szervezett gyűjteménye. Erre az angol file (ejtsd: fájl) szót elterjedten használják. (file = iratlerakó, dosszié)
Analóg	Bizonyos mennyiségek (mint pl. a légnyomás, vagy a sebesség) folyamatosan változnak, szemben a digitálissal (l. ott). A legtöbb természetes folyamat analóg. Amikor az analóg dolgokat mérjük és a mérés eredményét számértékkel jelezzük, úgy azokat digitalizáljuk.
Aritmetikai és logikai egység	Arithmetic and Logic Unit: ALU. A számítógép központi egysége. Az aritmetikai műveletek (pl. összeadás) és a logikai műveletek (pl. számok összehasonlítása) végzésére.
ASCII	Az American Standard Code for Information Interchange (Amerikai Szabványos Információcsere Kódszisztem) rövidítése. A nemzetközi szabványos kódszisztem amerikai változata.
Assembly nyelv	Mnemonikákat (emlékeztető szótöredékeket vagy betűszakokat) használó alacsony szintű programnyelv, hogy az ember számára érthető, az előírt feladatra utaló szavakkal jelöljék a számítógép uta-

sításait. Ezek a mnemonikák közvetlenül fordíthatók binárisba kódolt utasításokká, amelyeket a számítógép „megért”. Használata sokkal gazdaságosabb, mint a magas szintű programozási nyelveké, mivel ehhez jóval kevesebb tárhelyet kell a számítógépben felhasználni (nincs szükség fordítóprogramra), a kezdő programozók számára viszont sokkal nehezebb és a program is jóval hosszabb lesz.

Azonos idejű

Ha az adat feldolgozása az adatbevitellel gyakorlatilag egyidőben történik, a számítógép rendszer azonos időben működő.

Bar kód

Vonalkód (Bar = angolul rúd, vonal). Nyomatott vonalak mintázata valamilyen tárgyon (pl. a kereskedelemben egyre elterjedtebben könyvön, vagy az árucikkek dobozán, csomagolásán) annak azonosítása céljából. Az információját pl. leolvasóceruzával lehet a számítógépbe olvasni.

BASIC

A BASIC (ejtsd: bézik) a legnépszerűbb magasszintű programnyelv, főként a mikroszámítógépek számára. Neve a **B**eginners **A**ll-purpose **S**ymbolic **I**nstruction **C**ode (kezdők általános célú programozási rendszere) szavak kezdőbetűiből ered.

BASIC változatok

Az egyes számítógépektől függően a BASIC nyelvnek különböző változatai léteznek. Ezért, ha a

BASIC nyelvről általánosan beszélünk, rendszerint mint BASIC rendszert említjük. A számítógéptől függetlenül tehát pl. van PET BASIC, BBC BASIC, RML BASIC stb., melyek sokban, de nem mindenben azonosak.

Baud-sebesség

(ejtsd: bód) – pongyolán szólva azt mutatja, hogy másodpercenként hány bit (l. ott) kerül át a számítógép egyik részéből a másikba. (Helyesen bit-sebességet kellene mondani, mert a szabványok szerint a baud mást, az elemi jelek legrövidebb időtartamának reciprokát jelenti.)

Bemenő adat

A bevitelhez használt információ.

Beszédfelismerés

A számítógép képessége, amellyel a mikrofonból érkező jeleket az elektronikus tárolójában őrzött mintákkal összevetve azonosítja, és így a szavakat felismeri.

Beszédszintézis

A számítógép azon képessége, hogy tárolójában őrzött hangminták felhasználásával szavakat állít össze, amelyeket a hangszórók segítségével mond ki.

Bevitel

Bemenetnek is szokták nevezni (angolul: input). A mód, amelyen keresztül az adat a számítógépbe bejut, vagy amelyen át (pl. billentyűzeten) a kezelő (operátor) azokat beadja.

Billentyűzet	Billentyűk jól rendezett együttese, a számítógép egyfajta adatbeviteli egysége. Rendszerint alfanumerikus (l. ott), de lehetnek speciális billentyűi is, amelyekkel valamilyen speciális számítógépfunkció indítható.
Bináris	A számolás egy olyan módja, amelyben csak két érték lehetséges: 0 vagy 1, be vagy ki, igen vagy nem, fehér vagy fekete. A számítógépek többsége kizárólag csak binárisan megadott információval képes dolgozni, azt „érti meg”, mást nem. Bináris tehát az a számrendszer, amelynek alapszáma 2, számjegyei 0 és 1.
Bit	Binary digit (bináris számjegy) szavakból adódik. Értéke: 0 vagy 1.
Bitkombináció	A bitek adott változatú csoportja karakterek kifejezésére (l. ASCII).
Bogarászás	A program tesztelése és megváltoztatása, a hibák, az ún. „poloskák” (l. ott) feltárására, ill. kiküszöbölésére.
Bug	(l. poloska) (ejtsd = bádzs)
Busz	(l. sín)
Byte	A byte (ejtsd: bájt a by eight: nyolcasával szavakból) többnyire nyolcbites csoportokat jelent. Egy-egy ASCII karakter ábrázolásához egy-egy byte információ elegendő.

	De egy 8 bites byte kifejezhet két számjegyet is.
CAD	A (Computer Aided Design) számítógép segített tervezés
CAE	(Computer Aided Education) számítógép segített oktatás
CAL	A (Computer Aided Learning) számítógép segített tanulás
CEEFAX	Az angol BBC képújságja (hasonló a magyarhoz). A televíziós sorjelek közötti visszafutás szünetidejének egy részét használja az adatközlésre a tévé képernyőjén. Videotexnek is nevezik.
Chip	(ejtsd: csip = forgács, morzsa) áramköri lapkának is szokták nevezni. Egyetlen szilícium lapocskafelületén számos tranzisztort és hasonló elemet tartalmaz. Összeállítva („tokozva”) százlábú bogárra hasonlít.
Cím	Egy szám, ami jelzi, hogy a gépben futó adatokat, számokat hova (a gép melyik részébe) irányítják.
COBOL	Magas szintű programnyelv, kereskedelmi programozásra. Neve CO mmun B usiness O riented L anguage (általános kereskedelemre orientált nyelv) szavak kezdőbetűiből tevődik össze.

Compiler	(ejtsd: kompájler = fordító). Magas szintű programnyelven írt programot (pl. valamilyen felhasználói programot) a számítógép számára érthető gépi kódú programmá tesz át.
Computer	A computer (ejtsd: kompjuter) = a számítógép.
Csőd	Angolul crashnek (ejtsd: kress) nevezik, és akkor mondják, ha a számítógép a végzett programját nem képes befejezni, újratekdeni.
D/A átalakító	(l. A/D)
Decimális	A mindennapi élet tízes számrendszere
Digitális	Számokkal, egész egységekkel való műveletvégzés. Ellentéte az analóg (l. ott).
Diszk	(l. mágneslemez) (disc = korong, tárcsa)
Elágazás	(junction = ejtsd dzsankson) A számítógépprogramban a lehetséges útvonalakból való választás képessége, az „intelligenciatényező”.
EPROM	Az Erasable and re-Programmable Read Only Memory (törölhető és újraprogramozható, csak olvasható tár). Olyan chip (áramköri lapka), amely a programot annak törléséig megtartja. A chip

	felületének ultraibolya fénnnyel való megvilágításával törölhető.
Értelmező	A magas szintű programnyelv kulcsszavait sorról sorra fordító rész. (A fordító (l. compiler) egyszerre fordítja le a programot.)
Fénykibocsátó dióda	LED-nek is nevezik, a rövidítés a Light Emitting Diode szavak kezdőbetűiből tevődik össze. Vilamos áram hatására fényt kibocsátó félvezető.
File	(ejtsd: fájl) l. állomány
Firmware	(ejtsd: förmver) olyan program, amelyet a számítógép állandóan egy ROM-ban (l. ott) tárol. A számítógép belső műveleteit végzi.
Floppy disc	A floppy disc (ejtsd: flopi diszk) hajlékony mágnes tárcsa, adatokat tárol.
Folyamatábra	A számítógépprogram logikai menetét ábrázoló diagram.
Folyékony kristályos kijelző	LCD-nek is nevezik, amely a Liquid Crystal Display szavak kezdőbetűiből tevődnek össze. A zsebszámológépek és karórák kijelzője. A karakterek világos háttér előtt sötétnek jelennek meg.
FORTRAN	Tudományos és matematikai magas szintű programozási nyelv.
Garbage	(l. szemét)

Gépi kód	0-k és 1-ek sorozata: A legalsócsenyabb szintű programnyelv. A magas szintű programnyelveken megírt programot is erre kell lefordítani. Gépi kódban programot írni lassú, viszont a program jóval gyorsabban fut le, mintha magas szintű programnyelven írták volna.
Grafika	Általában képek, ábrák vagy diagramok megjelenítése a képernyőn.
Hálózat	Több, néha igen távoli számítógépterminál (l. ott) és egyéb egység (pl. nyomtató vagy mágneslemez egység) elektronikusan csatlakoztatott rendszere. Pl. a reptéri helyfoglaló, a GABRIEL).
Hard copy	(l. nyomtatott másolat)
Hardware	(angol, ejtsd = hardver, szó szerint: kemény áru) A számítógép fizikai elemei és részei.
Háttértár	Minden olyan külső tár (rendszerint mágnesszalag vagy mágneslemez), amely a számítógép belső, saját tárához (l. ott) csatlakoztatható és kiegészíti azt. Kikapcsoláskor a benne tárolt információ megmarad. Kapacitása rendszerint sokszorosa az operatív tárénak.
HEX	A 16-os alapszámú számrendszer. Egy byte (l. ott) két hexadecimális szimbólummal határozható meg.

IC	Integrált áramkör, az Integrated Circuit szavak kezdőbetűiből. Egyetlen chip (szilícium lapka) felületén elhelyezett áramkörök kombinációja.
Információ	(l. adat)
Input	(l. bevitel)
Interaktív	párbeszédes használati mód: a gép kezelője közvetlen és folyamatos kétirányú kapcsolatban áll a géppel, felel annak kérdéseire és viszontválaszát megkapja.
Interface	(ejtsd: interfész). Illesztőegység, vagy illesztőfelület. Egy számítógép két egysége közötti csatlakozás határelemeit jelenti. Gyakran elektromikus áramkörökből áll.
Jel	(l. karakter) „villamos jel”, amely az információt, így a karaktert „hordozza”.
Kazettás mágnesszalag	A mikroszámítógépek programjainak és adatainak olcsó, jól kezelhető tárolási lehetősége, a mindennapi életben elterjedt magnetofon felhasználásával. „Háttérként” (l. ott) elterjedten használják.
Képernyős megjelenítés	VDU = Visual Display Unit, képi kijelzőegység. Tévészerű képernyős készülék. A számítógép kimenő adatai jeleníthetők meg rajta. A számítógép legelterjedtebb kimeneti perifériája (l. ott).

Kézfogás	Két számítógép közötti párbeszéd. Mindkét fél meggyőződhet, hogy a közölt üzenet valóban átkerül a másikhoz.
Kilo-	Ezret jelző prefixum (előtét). Pl. a kilobyte ezer byte-ot jelent. Jele: k ill. K. A kettes számrendszerben csak közelítően jelent ezret, mert akkor a k értéke éppen 2^{10} , azaz 1024 (tehát nem pontosan 10^3 = ezer). Ilyenkor a kilo jelölésére (esetenként) a k helyett K-t használunk.
Kimenő adat	A kiíráskor létrehozott információ.
Kivitel	Kimenetnek is szokták nevezni. Angolul output (ejtsd: autput). Az a művelet, amelyet a számítógép képernyőre, nyomtatóra vagy háttértárra kiíráskor végez.
Kompatibilitás	A számítógépek akkor egybevághóak, kompatibilisek egymással, ha az egyikre írt program változtatás nélkül futtatható a másikon is.
Központi feldolgozóegység	(CPU-nak is nevezik, a Central Processing Unit kezdőbetűiből). A számítógép „agya”. Ezen át kapcsolódik a számítógép valamennyi egysége és végzi a műveleteket.
Kulcsszavak	A magas szintű programnyelvek olyan szavai, amelyeknek a számítógép számára speciális jelentésük van.

Kurzor	(cursor) Jel a képernyőn. A következő bebillentyűzendő karakter megjelenési helyét mutatja.
Lánc	Egymást követő egységként kezelt karakterek sorozata.
Leolvasóceruza	Tollszerű eszköz az optikai kóddal (pl. vonalkóddal) kialakított jelek leolvasásához. Fényceruzához hasonló.
Magasszintű programnyelv	E programnyelv használatakor a programozó olyan utasításokat ír le, amelyek megnevezése eléggé hasonlatos a beszélt angol nyelvhez, szemben a gépi kódban írottakkal (l. ott). Annál magasabb szintűnek tekinthető egy nyelv, minél közelebb áll az angol nyelvhez és így nem szakember által is könnyen érthető.
Mágneslemez, ill. hajlékony mágneslemez	Lapos, merev vagy hajlékony mágneslemez programok és adatok tárolására. Gyorsabbak, de jóval drágábbak is, mint a kazettás mágneszalagok. A merev neve mágneslemez, a hajlékony mágneslemező: floppy disc.
Mátrixnyomtató	A mátrixnyomtatóban a villamos kalapácsok sora tűket mozgat, és az így kinyomtatott karaktereket pontokból álló minták alkotják.
Mikro	szóban: igen kicsi (pl. mikrokozmosz vagy valaminek a milliómod része prefixuma. Jele μ , amelynek számértéke 10^{-6}).

Mikroprocesszor	A mikroprocesszor a központi feldolgozó egység (CPU), szokásos jelölése μP .
Mikroszámítógép	Mikroprocesszor köré épített kic- si számítógép
Mnemonik	Emlékeztető rövidítés (pl. REM: REMARK = megjegyzés)
Numerikus	(l. számjegyes)
Nyomtatott áramköri lemez	NYÁK-nak, de PCB-nek is ne- vezik (Printed Circuit Board). Mű- anyag lemez, amelyre a számítógép elektronikus alkatrészeit rá lehet forrasztani. Ezeket vékony, nyom- tatott huzalok (vezető csatornák) kötik össze a lemez felületein.
Nyomtatott másolat	hard copy (ejtsd: hárd kápi). A számítógép kimenő adatai, pa- pírra nyomtatva.
Osztott idejű	Olyan progamegyüttes, amely folyamatosan a számítógépben van, és a felhasználói programok futását felügyeli, valamint a különböző be- és kimeneti egységek (pl. képernyős megjelenítő, billentyűzet) műkö- dését vezérli.
Operációs rendszerek	Nagyteljesítményű számítógépek szolgáltatásainak több felhasználó részére alkalmas használati mód- ja (azok a szolgáltatásokat ter- mináljaikon egyidejűen veszik igénybe). Ebben az üzemmódban a szolgáltatást használónak az az érzése, hogy egyedül övé a számító-

	gép. Angolul time sharing (ejtsd: tájm sering) üzemmódnak nevezik, szokták még időosztásos üzemmódnak is mondani.
Output	(l. kivitel)
Parancs	A számítógép számára adott közvetlen (belső) utasítás, amelyet az azonnal végrehajt.
Párbeszéd	(l. interaktív)
Párhuzamos	Amikor egy számítógépben a biteket hordozó villamos jelek párhuzamosan, több vezetéken egyidejűleg futnak.
PASCAL	A személyi számítógéphez is használt magas szintű programnyelv.
Pásztázás	Rendszerint a számítógépnek az a tevékenysége, amellyel adatlistájának valamennyi elemét igen gyorsan végigvizsgálja. Célja valamely feltétel meglétének ellenőrzése.
PCB	(l. nyomtatott áramköri lemez)
Perifériák	A számítógép részei és elemei, amelyek kapcsolódnak a központi feldolgozóegységhez és a tárhoz, pl. a nyomtatók, a mágneslemez egységek, a botkormányos grafikus táblák, a fényceruzák stb.
Poloska	angolul bug (ejtsd: bádzs). Hiba vagy egy tévesztés a programban.

Port	Csatlakozópontnak, portnak is nevezik (angolul kapu). A számítógép belsejében az a hely, ahol vilámosan lehet rácsatlakozni a központi egységre.
Portabilitás	Ha egy program különböző számítógép-rendszereken is futtatható, hordozható (portábilis).
Prestel	A British Telecom ezt a nevet adta az első nyilvános videotex szolgáltatnak (l. ott), amely a nyilvános telefonhálózaton keresztül is igénybe vehető.
Processzor	(l. a központi egység)
PROM	(Programable Read Only Memory) programozható, de csak olvasható tár. Előre beprogramozható chip. Beprogramozott tartalma nem törlődik.
Program	Utasítások sorozata a számítógép működtetéséhez.
Programcsomag	Számítógépprogramok vagy programgyűjtemények, amelyeket sokan használhatnak.
„Program-menü”	Programétlap. A kezelő számára képernyőn mutatja a választási lehetőségeket, hogy az a választása szerinti ágon futtathassa a programot.
RAM	(Random Access Memory) véletlen elérésű tár. Információkat lehet beleírni és kiolvasni, mégpedig

	rögtön és attól függetlenül, hogy hol vannak a tárban.
ROM	(Read Only Memory) csak olvasható tár. Olyan chip – amelybe a tárolt információt gyártáskor „beépítik”, így azt a felhasználó ezután már nem tudja megváltoztatni. A ROM-ból az információ kiolvasható, de újabb információ nem írható bele.
Sín	A számítógépen belüli elektromos vezetékek, csatlakozók együttese. Az angol bus szó „a” magánhangzóval, angol kiejtés szerinti alakja.
Software	(Szoftver) az angol software (lágy áru) kiejtés szerinti alakja. A számítógép hardverjén (l. ott) futtatható valamennyi számítógépi program gyűjtőneve. Ezen belül megkülönböztetjük a számítógép működéséért „felelős” programokat (a „belső háztartási” és operációs rendszereket) és a felhasználói programokat (l. ott).
Soros	Ha a biteket hordozó villamos jelek egy vezetéken (vagy érpáron) soros bitfolyamban egymás után, sorban haladnak.
Szalag	A mágnes vagy lyukszalag. Mindkét adathordozó (l. ott) programok vagy adatok tárolásához használható. Olcsók, de lassúak.

Számjegyes	Számokkal dolgozó, numerikus.
„Szemét”	Zavaros adatok. A számítástechnikában közismert mondás a „szemét be – szemét ki” és ennek az angol megfelelőjéből, Garbage In, Garbage Out (ejtsd: gárbidzs in, gárbidzs aut) eredő betűszó a: GIGO. Azaz: hibás adatokból csak zavaros eredmény születik.
Szilícium	elem, anyag (Si). Különleges villamos tulajdonsága, hogy ha igen kis mennyiségű idegen anyagot kevernek a szilíciumhoz, az villamos vezetőként, más anyagtól pedig villamos szigetelőként viselkedik.
Szimbólum	Jelkép
Szó	A biteknek az a legkisebb csoportja, amelyet a központi egység egyidejűleg kezelni tud. A mikroszámítógépben a szó rendszerint nyolc bitből áll (de van már 16 és 32 bites is).
Szövegfeldolgozás	Elektronikus billentyűzetet, számítógépet és nyomtatót, valamint megjelenítőt alkalmazó, nagy teljesítményű, új, irodai eljárás. Írott szövegeket elektronikusan tárol, szerkeszt, javít, töröl, összevon, átír stb., esetleg küld, vesz és közvetít is. A szöveget mágneses adathordozón (l. ott) tárolja és csak végül, a szerkesztés után nyomtatja ki.

Tár

Angolul memory (ejtsd: memori) vagy storage (ejtsd: sztoridzs). Memóriának is szokták nevezni. A számítógép tára olyan eszköz, vagy eszközegegyüttes, amely időlegesen vagy folyamatosan tárol adatokat bináris 1-esek és 0-k alakjában. A számítógép ezután kiolvassa az adatot a tárból (vagy egyes esetekben működés közben adatokat ír bele). Többféle tár van. A belső (másképp operatív vagy munkatár) rendszerint szilícium chipkekből áll, amelyek a számítógép belsejében vannak elhelyezve. Néhány ilyen tároló chip olyan információt tartalmaz, ami folyamatosan benne marad, de csak olvasható és tartalmuk kikapcsoláskor nem törlődik (nem törlődő, csak olvasható tár, ROM). Más chipke a számítógép azon munkatárát alkotják, amelyekben a program futásakor időlegesen tárolnak információt és ez a számítógép kikapcsolásakor elvész (törlődő, véletlen hozzáférésű tár). A számítógép adatfeldolgozó kapacitása korlátozott. Ezért a számítógépen kívüli, külső, háttértára is szükség van.

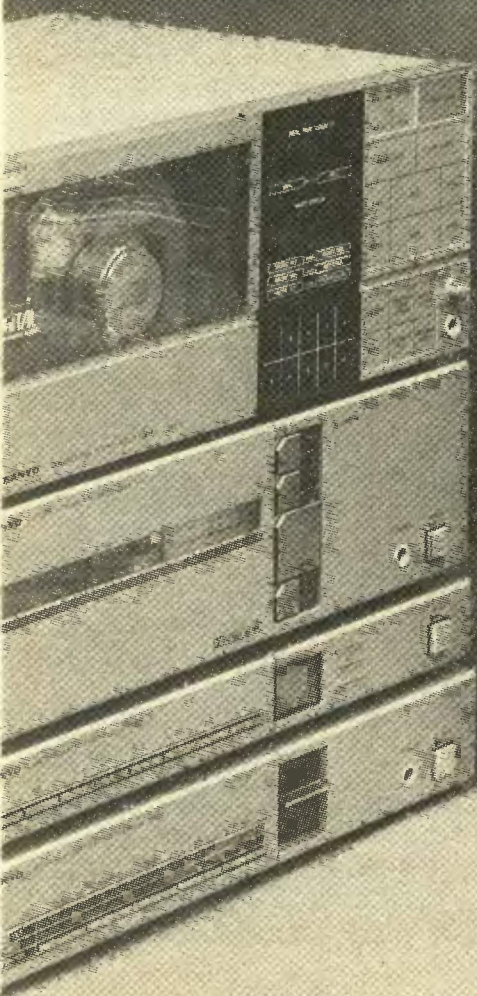
A külső (vagy háttértár, vagy tömegtár) rendszerint mágnesszalag vagy mágneslemez, amelyen bináris információ tárolható, és amelyről azt a számítógép kívánság szerint lehívhatja. Ez az információ a számítógép kikapcsolásakor nem vész el.

Tárhely	A számítógép tárának egy adott része, ahol az információt tárolják (l. cím).
Teleszoftver	Számítógépprogram telefonvonalon közvetítve, vagy videotex jelek tévén sugározva. Megfelelő dekódolóval vehető speciális információ. Vételkor egy számítógép tárába közvetlenül beadható és ott futtatható.
Teletext	Információk, amelyeket a tévéjel részeként sugároznak (pl. a Magyar Televízió képújságja).
Terminál	Billentyűzetből és megjelenítőből (pl. képernyőből) álló periféria, amely számítógép-hálózathoz csatlakoztatható. A kapcsolattartás telefonvonalon keresztül is történhet.
Törlődő tár	Információtartalma a hálózat ki- kapcsolásakor elvész.
Tranzisztor	Kapcsolóként vagy erősítőként használható, szilícium v. germánium félvezető elektronikus alkatrész.
Utasítás	A program utasításainak sorozata. Gyakran összetévesztik a parancssal (l. ott). Angolul instruction (ejtsd: insztráksön) vagy statement (ejtsd: sztéjment).
Változó	Elektronikus doboz vagy rekesz, amelybe adatokat lehet betenni és azt követően megváltoztatni. A változónak neve és értéke van. A neve

	nem változik csak az értéke (lehet numerikus vagy szövegváltozó).
VDU	(I. képernyős megjelenítő) Visual Display Unit.
Videotex	Az interaktív viewdata (ejtsd: vjudata) nemzetközi elnevezése (CCITT) szinonimája. Hazai szokásos elnevezése: TELEDATA. Digitális adatok távoli közlésmódja tévészertő megjelenítéssel.
Viewdata	A viewdata rendszer minden központilag őrzött információt ún. oldalakba rendezve tárol és közvetít, úgy mint a magyar képűtség.
Vonalkód	(I. Bar kód)
Winchester mágneslemez	Merev mágneslemez zárt tokban, a számítógép nagyteljesítményű háttértára. Letapogató feje nem érintkezik a lemezzel és ezért az nem kopik.

Basic – mini szótár

BEEP	(bip) hangjel	INPUT	adatkérés, bevitel
COLOUR	(kalör) kiírás színesen	LET	legyen v. tedd
DATA	(data) adatok adása	LOAD	(lód) betöltés
DIM	(tömb mérete)	NEW LINE	(nyú lájn) indulj
DRAW	(dró) rajzolás	OR	vagy
ELSE	(elz) egyébként,	PLOT	kirajzolás
	másképp	PRINT	kinyomtatás
END	vége, állj	REM	megjegyzés
ENTER	indulás	RUN	(ran, program)
FOR ...			végrehajtás
NEXT	ismétlés ... ig	RETURN	(kulcsszó, ritörn)
GOTO	(gotu) feltétlen ugrás		indulj, vissza
IF ... THEN	(if ... den) ha ... akkor	STOP	(utasítás) megállás.



Úgy szól, mint a valódi!



Manapság egyre több szó esik a digitális technikáról. A műszaki életnek szinte nincs olyan területe, ahol ne kezdődött volna el vagy ne volna előrehaladott állapotban a

digitalizálás. Mit tartalmaz a digitális technika? Erre a kérdésre ma már lehetetlen röviden és egyszerűen válaszolni. Talán könnyebb arra választ találni, hogy honnan indult



el, mi volt az az egyszerű felismerés, ami néhány évtizede kihúzta a packból a dugót, hogy elszabaduljon a szellem, ami ma a digitális technikában ölt testet.

A digitális szó műszaki értelmezésben számszerűséget jelent. Elektronikai vonatkozásban egészen addig egyszerűsíthető, hogy egy bizonyos áramkör be-, vagy kime-

netén van vagy nincs feszültség. Ez mindössze kétféle állapotot jelent. Ennyire egyszerű lenne a dolog? Hát nem egészen. A kétféle áramkörü állapotot össze kellett egy matematikai rendszerrel házasítani, és e házasságból született meg az a csoda, amit ma digitális technikának nevezünk. A matematika adta a kettes számrendszert, az elektro-

nika a tranzisztorokat, integrált áramköröket, mikroprocesszorokat stb., mert a fejlődés még távolról sem fejeződött be.

A digitális technika hihetetlen tempóban fejlődött. Olyan számítógépek születtek, amilyenekről évekkel ezelőtt még álmodni sem mertünk. Agyafúrt logikai áramkörök tucatjai helyettesítik az embert, és olyan feladatokat is képesek megoldani, amiket az őket alkotó emberek már nem tudnak. Ki gondolná, hogy ennek a félelmetes technikának az alapja a kettős számrendszer (0 és 1) a hozzá rendelt áramköri kettős állapottal: a magas (H) és az alacsony (L) feszültségsszinttel.

Amikor a világon lassan már mindent digitalizálnak, akkor miért maradt volna ki éppen a hangtechnika. A digitális forradalom, a szakemberek bánatára és a nagyközönség örömére elérte a stúdiótechnikát is. Az idővel elavuló analóg-technikán nevelkedett szakemberek számára meglehetősen nehéz feladatnak bizonyult az új technika kezelésének elsajátítása. Az eddig szentnek hitt elméletek tucatjai semmisültek meg és helyükbe új lehetőségek léptek. A stúdiótechnika nagyrészt már digitális, a termékei azonban maradtak a régié. A nagy ellentmondás, hogy hanglemezek és műsoros kazetták, az analóg technika veteránjai hordozzák hátukon a legkorszerűbb digitális stúdiótechnika termékeit. Ezt a terhet azonban már nem sokáig bírják, bármennyire is

próbálják jó erőben tartani őket. A nevük is megváltozott; hibrideknek keresztelték el azokat a hanglemezeket, amelyek csak a születésük előtt voltak digitálisak. Meddig tarthat ez a kettősség? Nem sokáig, mert a digitális technika eddig nem ismert lehetetlent, ahová el akart jutni, oda el is jutott. Így lett ez a hanglemezekkel is.

A digitális hangtechnika az új csodával, a Compact Disc-kel lépett a stúdiók elszigetelt világából, és mindenki számára megvásárolható tömegcikké vált. (Határainkon kívül.) Mi a helyzet nálunk? A mi stúdiótechnikánk egy-két év leforgása alatt digitalizálódott. A legkorszerűbb digitális hangtechnikai be rendezések állnak rendelkezésre, azonban ezek gyümölcseit egy ideig még nem élvezhetjük. Be kell érünkünk a hibridekkel, amik bár magukban hordozzák hibáikat, mégis jobbak már mint az analóg őseik.

Első hallásra nehezen hihető, hogy a zene számokkal elraktározható és bármikor csodálatos eredetiségében megszólaltatható. Különösen az tűnik hihetetlennek, hogy mindehhez egy 0 és egy 1-es szám kell. Ebből a két számjegyből azonban nagyon sok szükséges ehhez a digitális varázslathoz.

Nézzük meg, hogy e varázslat miképpen történik, és a hihetetlen máris hihetővé válik. Az 1. ábrán (felül) egy klasszikus analóg, szinuszos jelet látunk. Azért analóg, mert a nagyságát folyamatosan,

megszakítás nélkül változtatja. Mondhatnánk úgy is, hogy folyamatosan változó, analóg jel a 0 értéke és a maximuma között végtelenül sok részre bontható, nem pedig csak kettőre. A digitális jelek mint tudjuk, csak kettőre.

Tudós emberek régebben rájöttek arra, hogy analóg jeleket (most már ismerjük őket) úgy is lehet továbbítani, hogy csak egy adott mennyiségű mintát veszünk belőlük, és csak ezeket küldjük tovább. Ezekből a mintákból azután, az átviteli lánc túlsó oldalán hibátlanul vissza lehet állítani az eredeti, analóg jeleket. A módszert elnevezték „mintavételi eljárás”-nak, és vele kapcsolatban további törvényszerűségekre jöttek rá. Többek között megállapították, hogy a mintavételi eljárással továbbított analóg jelek frekvenciái és a minták száma között összefüggés van. Az analóg jelből egy másodperc alatt vett minták számának az átvitt legmagasabb frekvenciánál legalább 2,2-szerre nagyobbak kell lennie. A hangátvitelnél a 20 kHz a legmagasabb frekvencia, az átviteléhez tehát másodpercenként 44 000 minta szükséges. A mintavételi frekvencia 44 kHz. (Erre még később visszatérünk.)

Nézzük ismét az 1. ábrát. Az analóg jelen 16 mintavételi helyet találunk. A mintákat azonos időközönként kell venni, erre szolgál az úgynevezett „órajelgenerátor”. Az órajeleket nagyon pontosan, kvarc-

kristállyal vezérelt oszcillátorok állítják elő. Pontosságuk létfontosságú, értelemszerűen az egész rendszer összeomlik! Példánkban, mint látni fogjuk, nagyon egyszerű A/D (Analóg/Digitális) átalakítót választottunk. Ez abból is látszik, hogy mindössze 3 bites.

Mit jelent az, hogy ez az A/D átalakító 3 bites? (A bit az információ egysége.) A bináris vagy más néven a kettes számrendszer számait bitekkel írhatjuk le. A 3 bites átalakítóban a számokat tehát 3 bittel fogjuk leírni. Ez eleve meghatározza azt is, hogy maximálisan 2^3 -on, vagyis csak 8 állapotot tudunk megkülönböztetni. Visszatérve az 1. ábrán levő analóg szinuszos jelhez láthatjuk, hogy a bal oldali skálán a beosztások 0 V-tól 7 V-ig (egy voltos lépésekben) terjednek. Ez a 3 bites felbontás 7 tartományt foglal magába. A 0 és 1 közé eső minta 0-nak számít, az 1 és 2 közé eső 1-nek, és így tovább. Ha most sorra megnézzük a mintákat, hogy melyik tartományba esnek (ezt nevezzük kvantálásnak), kapunk egy tízes számrendszerben levő számsort. Ebben a számsorban a legkisebb szám a 0, a legnagyobb pedig a 7-es. Ennél nagyobb számot nem kaphatunk, mert a rendszerünk csupán 3 bites, tehát maximálisan 8 helyértéket írhatunk le. A kapott számsorral megtörtént a mintavétel, és az úgynevezett kvantálás.

Ezután következik az A/D átalakítás azon fázisa, amikor a 0-tól 7-ig

terjedő számokat átalakítjuk 2-es számrendszerbe. A számokat a 2-es számrendszerben 0-val és 1-gyel jelölt bitekkel írhatjuk le, és ehhez most számonként 3 bit áll rendelkezésre. A tízes számrendszerbeli 0 a 2-es számrendszerben = 000, az 1 = 001, 2 = 010, 3 = 011, 4 = 100, 5 = 101, 6 = 110, 7 = 111.

A számrendszerbeli átalakítás után ismét egy számsort kapunk, azonban ebben már csak 0 és 1 szerepel. Az így kapott bit „csomagokat” (mindegyik tízes számrendszerbeli szám bitei egy-egy „csomagot” alkotnak) szavaknak nevezzük. Az 1. ábrán a szavakat külön keretbe, kockákba helyeztük. Láthatjuk, hogy a szavak bitekből állnak, tehát kétféle állapottal, nagy biztonsággal megkülönböztethető jelek sorozatát alkotják. A biteket most hozzárendeljük a digitális áramkörök két lehetséges állapotához, hogy 0 egyenlő nincs feszültség (L) és 1 egyenlő van feszültség (H). Kapunk egy olyan impulzus-sorozatot, aminek digitális kódjában az eredeti analóg jel átviteléhez szükséges összes információt megtaláljuk.

Megtörtént a csoda és a zene elsődleges, analóg elektromos jelei átalakultak digitális impulzusokká, amelyek kezelhetősége, tárolása összehasonlíthatatlanul könnyebb bármilyen analóg jelnél. Ezeket az impulzusokat tartalmazzák az úgynevezett közbülső műsorhordozók, mint pl. mágneses szalagok, mág-

neses lemezek, vagy ami számunkra a legérdekesebb, a Compact Disc.

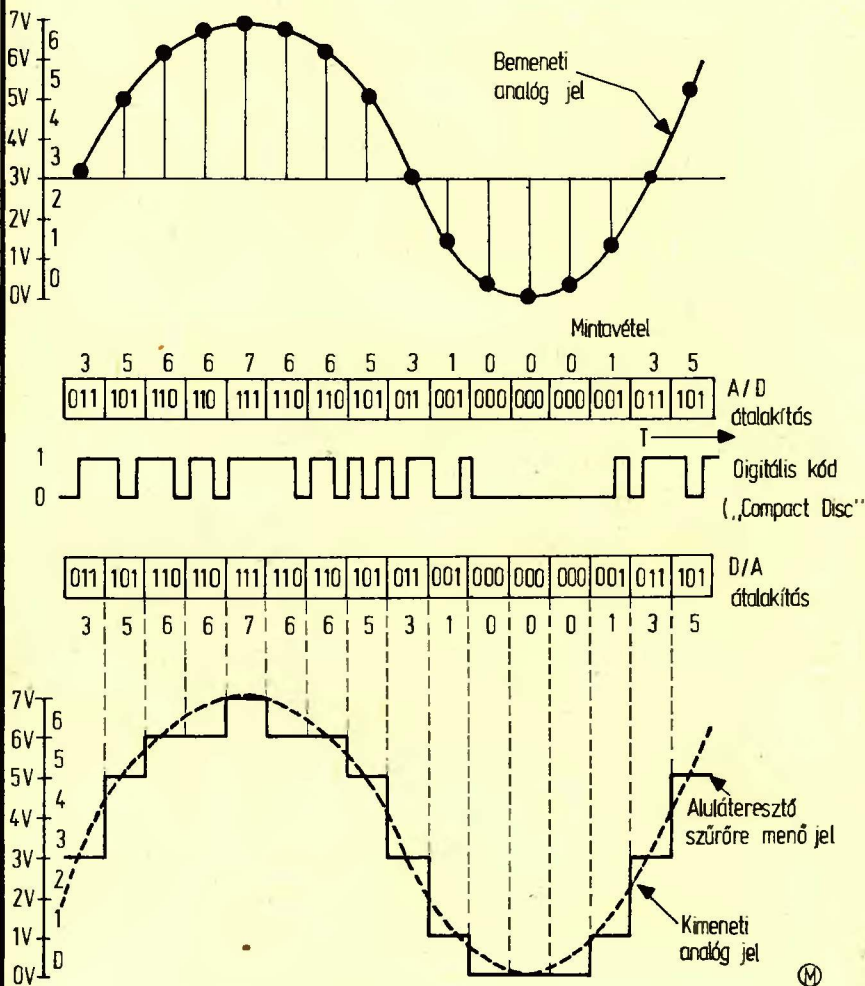
A digitális technika egyik felmulthatatlan előnye, hogy a zavarokra rendkívül érzéketlen. Ezt a rendkívül hasznos tulajdonságát annak köszönheti, hogy benne mindössze kétféle áramköri állapotot kell megkülönböztetni. Az áramköröknek nem jelent túlzottan nagy feladatot az impulzusok felismerése. A 0 feszültség akkor is helyreállítható, ha azt meglehetősen nagy zavarójel takarja. Az 1-es állapot bármilyen nagyságú feszültséghez hozzárendelhető. (A TTL integrált áramkörökből felépülő digitális rendszereknél ez a feszültség 5 V.) A biztonságos impulzus felismeréshez csupán annyit kell tenni, hogy a H szint feszültségét a várható legnagyobb zavarjel fölé kell emelni. A 0 és az 1-es állapot közötti terület „kitiltható” az érzékelési zónából. Úgy képzeljük el, mintha két kis „kapu” lenne. Az egyik a 0 V-nál, a másik pl. a TTL áramkörök 5 V-jánál. A kapuk csak az órajel által megszabott időközönként nyílnak ki. A két kapunyitás közötti időben az áramkörre jutó zavaró jelek (összezavarnák az eredeti kódot) ezzel a módszerrel „kitilthatók”. Az 5 V-os kapun csak a megfelelő nagyságú jel képes átjutni. A 0 V-os pedig akkor ereszti csak be az impulzust, ha az az 5 V-os kapun nem ment át, és megfelelően kis szintű. A digitális technika képes arra, hogy ilyen egyszerűen

felismerje és regenerálja az eltorzult, zajjal keveredett elektromos jeleket. Amikor arról hallunk, hogy az analóg hangfrekvenciás berendezések zavarérzékenyek, a digitális készülékek pedig nem, elsősorban az impulzusok könnyebb kezelhetőségére gondoljunk.

A digitális hangtechnikában azt a jelsorozatot rögzítik mágneses szalagra, ami az A/D átalakítás után jön létre. Mi csak 3 bites átalakítást ismertettünk, és első ránézésre ez is eléggé bonyolultnak látszik, a valóságban azonban ennél „kuszább” a helyzet. A világon a legtöbb stúdióban, így nálunk is a 16 bites rendszereket használják. Korábban 14 bites rendszerek is léteztek, azonban az általuk elérhető hangminőséggel nem voltak megelégedve. A digitális rendszer annál jobb, minél több bites. Emlékezzünk rá, hogy a 3 bites átalakítás mindössze 7 tartományt, 8 állapotot volt képes megkülönböztetni. Ez mindenképpen rettentően durva kvantálást eredményezett. A modern stúdiótechnika 16 bites rendszere $2^{16} = 65\,536$ részlet megkülönböztetésére képes! Más szóval az analóg jel feszültségét 65 536 tartományra képes felbontani, és a tartományokat egymástól nagy biztonsággal megkülönböztetni. Félelmetesen nagy szám ez. Ehhez még az is hozzájárul, hogy itt most nem említett okokból, a dinamika is összefüggésben van a rendszer felbontóképességével, a bitek számával.

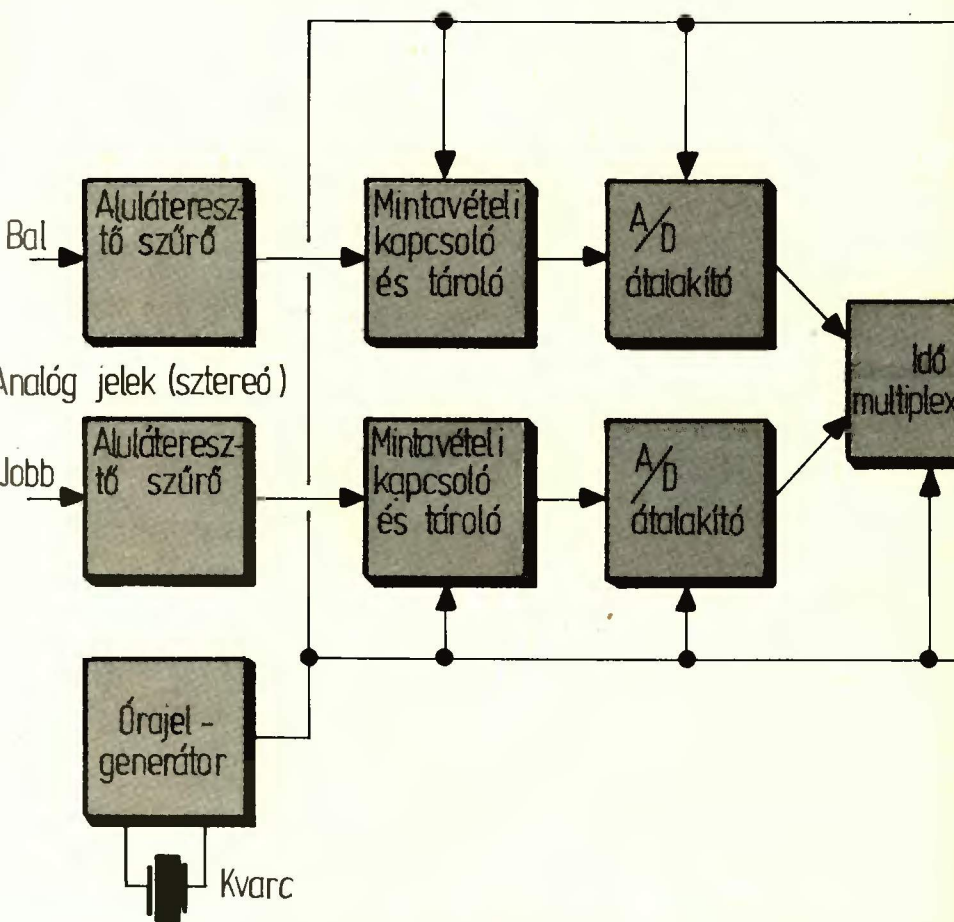
Minden egyes bit megközelítően 6 dB dinamikának felel meg. A 16 bites rendszerrel tehát $16 \times 6 = 96$ dB-es dinamika vihető át! Összehasonlításképpen a legkorszerűbb, 38 cm/s szalagsebességű stúdiómagnetofonok, DOLBY-A rendszerű zajcsökkentővel is maximálisan 60 dB körüli dinamikára képesek. Nem is említve a hanglemezek igen jónak számító 45 dB-es dinamikáját. Létezik olyan technológia is, pl. a DMM, Direct Metal Mastering, amely megközelíti a 70 dB-es dinamikát. Továbbá a két csatorna (sztereó) közötti áthallás a 16 bites digitális rendszereknél a teljes hangfrekvenciás tartományban jobb, mint 90 dB. Ehhez nem szükséges magyarázatot fűzni, hiszen ismert, hogy még a legdrágább hagyományos hangszedővel sem lehet 1 kHz-en 40 dB-nél jobb áthallás csillapítást elérni. A torzítások szinte hihetetlenül kicsik, nem érik el a század százalékos nagyságot!

A 16 bites rendszernél tehát 96 dB-es dinamika tartománnyal, 65 536 részletre bontható az analóg jel. A digitális jelek, mint már említettük, az órajelgenerátor frekvenciájának ütemében állnak sorba. A mintavételi elv szerint a 0-tól 20 kHz-ig tartó hangfrekvenciás sáv átviteléhez 44 kHz-es mintavételi szaporaság szükséges, a gyakorlatban ez 44,1 kHz. Az eltérés a korábban más célokra szabványosított frekvencia átvételéből ered. Ilyen nagy mintavételi frekvencián



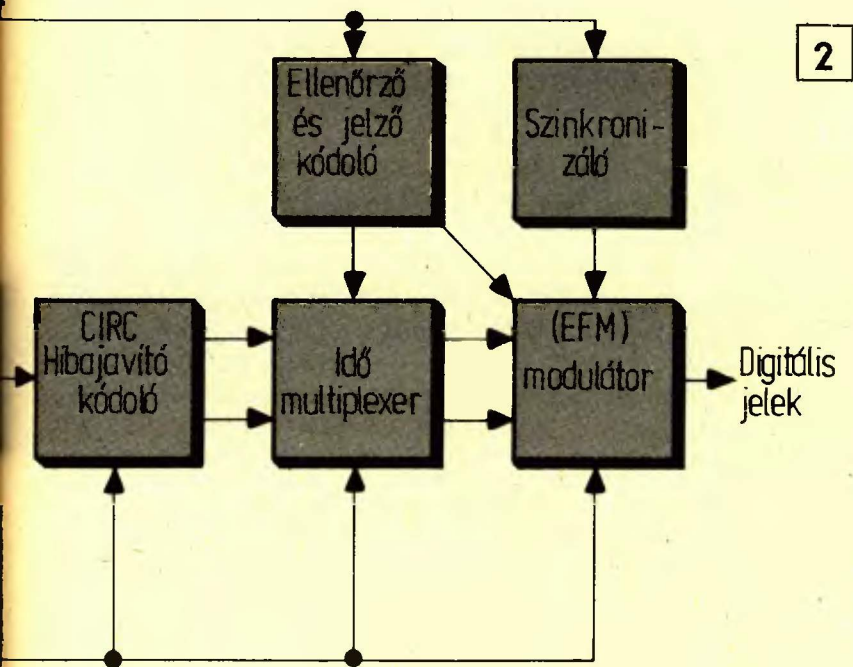
és a 16 bites rendszerben borzasztóan sok információt, vagyis bitet kell rendkívül rövid idő alatt továbbítani. Az átvitel mennyiségi igényét az úgynevezett információsűrűséggel állapítják meg, vagyis 1 másodperc alatt mennyi bitet kell továbbítani. Nézzük meg, hogy a stúdiótechnikában meghonosodott, 16 bites digitális rendszerben mekkora az információsűrűség. A 44,1 kHz-

es mintavételi frekvencia azt jelenti, hogy másodpercenként 44 100-szor vesz a rendszer, 65 536-féle variációban elképzelhető mintát. A csatornák száma 2 (sztereó), tehát $2 \times 16 \times 44\,100 = 1\,411\,200$ bit egy másodperc alatt! Ennél azonban jóval több információra van szükség, ezért a valóságban az egy másodperc alatt átvitt bitek száma elérheti a 4 milliót!



A többletinformáció többek között onnan is ered, hogy a digitális jelrögzítésre használt készülékek speciális hibajavító áramkörökkel rendelkeznek, és ezek működéséhez lényegesen több információra van szükség. A 16 bites digitális rendszerben a másodpercenként átvitt bitek száma olyan nagy, hogy az átviteli rendszer sávszélessége megközelíti a tv-technikában használá-

tos videóáramkörökét. Ebből a hasonlóságból eredt az az ötlet, hogy a digitális jeleket miért ne lehetne az üzembiztossá kifarított technikájú videómagnetofonokkal szalagra rögzíteni. Az ötlet kivitelezhetőnek tűnt, de előtte meg kellett oldani azt, hogy a képmagnetofon ne vegye észre, hogy nem videójeleket rögzít. Be kell csapni a magnetofont, és erre a célra szolgál az úgy-



nevezett PCM Processzor. A processzor a digitális jeleket a tv szinkronjelek közé rejti, ennél fogva a magnetofon mit sem sejtve, mint videójeleket rögzíti azokat. Visszajátszáskor a processzor a digitális jeleket kiválogatja a szinkronjelek közül.

Térjünk vissza az 1. ábrához. A digitális jeleket a hordozóról, az azonos órajellel szinkronizált mintavételi frekvencia segítségével ismét az eredeti helyükre tehetjük. A szavak most is egy-egy tízes számrendszerbeli szám, 2-es számrendszerben leírt megfelelői. A D/A (Digitális/Analóg) átalakítás során a bit-hármasokat tízes számrendszerű számokká alakítjuk. A visszaalakításnál azonban fellép egy különbség: Nézzük meg, hogy a szinusz alakú analóg jel csúcsainál levő, három-három mintavételi hely közül a 6 V és a 7 V közötti a 6-os mezőbe, a 0 V és az 1 V között levő pedig a 0-ás mezőbe esik. A visszaalakításkor most is csak 8-féle nagyságú jelszintet lehet megkülönböztetni, tehát ami az eredeti jelben a két érték közé esett, az most a tartomány határához kerül. Jócskán töredezett az a vonal, ami az ívelt analóg jel helyett a D/A átalakító kimenetén megjelenik. Ezt a töredezett vonalvezetésű elektromos jelet egy aluláteresztő szűrőn keresztül vezetve visszakapjuk az eredeti analóg jelet.

A digitális átvitel elvét egy 3 bites rendszer segítségével mutattuk be.

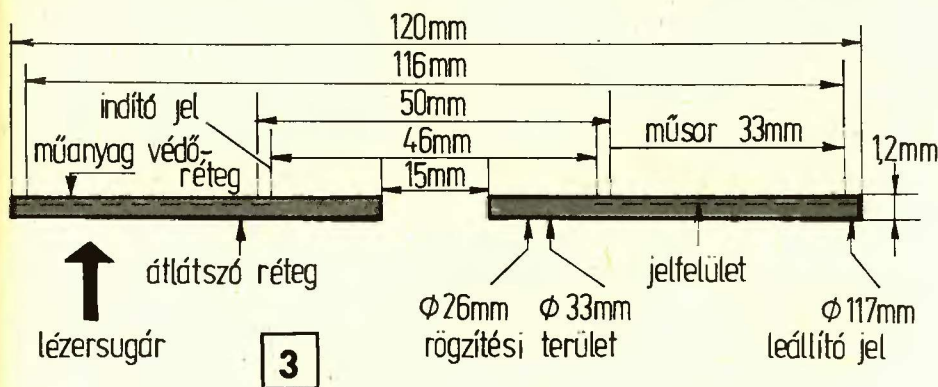
Az analóg jelet ekkor csupán 8 részletre lehetett bontani. A durva felbontóképesség eredménye az a töredezett feszültség-görbe, ami a visszaalakítás után a D/A átalakító kimenetén megjelent. A 16 bites rendszernél a felbontóképesség 8-ról 65 536-ra emelkedik. Ilyen felbontóképesség mellett a D/A átalakító kimenetén megjelenő analóg jel század százalékos torzítással visszaalakítható. Hihetetlenül kicsi ez a jeltorzulás, ez azonban csak a nagy jelekre igaz. Az analóg technikánál megszokottakkal ellentétben, a torzítás nem a nagyobb jelek felé nő, hanem éppen fordítva. A nagy jeleknél nem ritka a 0,01%-os torzítás, amíg a —50 dB vagy —60 dB környékén a torzítás már megközelíti az 1%-ot is. Ez azonban egyáltalán nem csökkenti a digitális technika érdemeit, mivel az ilyen kis jeleknél az amúgy sem hallható torzítás még kevésbé jöhet szóba. A torzítások mérésének pusztán a digitális átvitel jóságának ellenőrzésénél van gyakorlati jelentősége.

Miután megismertük a digitális átvitel elvét (természetesen nagyon leegyszerűsített formában), nézzük meg, hogy milyen előkészítések után kerülnek a bitek a Compact Disc-re. A 2. ábrán azokat a lényeges állomásokat láthatjuk, amelyeken a hangfrekvenciás jelek a stúdió keverőasztalának kimenetét követően, az átalakulásuk során áthaladnak.

A sztereóműsorok bal és jobb csatornájának jelei a keverőasztal kimenetéig semmivel sem rosszabbak, mint amilyen minőséget egy 16 bites digitális rendszerrel el lehet érni. Vagyis a jelenlegi stúdiótechnika olyan magas színvonalú, hogy a mikrofonok és a többi, hozzájuk közvetlenül kapcsolódó és nagyrészt digitális berendezések képesek úgy teljesíteni a többletkövetelményeket, hogy érdemes használni a 16 bites digitális technikát. Stúdió oldalról nézve a hangfrekvenciás átviteli lánc első gyönge szeme a hagyományos, analóg magnetofon. Bár ezek a készülékek is óriásit fejlődtek, azonban az elvükből eredően meglevő hibáikon csak egy határig lehetett javítani. Miután a legtöbb hagyományos stúdióberendezést az elmúlt években felváltották a digitális készülékek, sehogy sem illett a sorba a jó öreg magnetofon. Szerencsére nem sokáig kel-

lett várni, és bevonult a tv-stúdiók után a hanglemezstúdiókba is a videomagnetofon, közismertebb nevén a képmagnó. Azt már tudjuk, hogy ezekkel a magnetofonokkal minden nehézség nélkül szalagra rögzíthetők a digitális jelekké kódolt bitmilliók.

Aki járatos egy kicsit is a stúdiótechnikában, bizonyára tudja, hogy egy hanglemezfelvételnél milyen fontos szerepe van a montírozásnak. A montírozás az a művelet, amikor a felvételek alkalmával hangszalagra rögzített anyagokból összevágják (és ezt szó szerint ollóval végzik) azokat a szalagrészeket, amelyek a legjobban sikerült felvételrészleteket tartalmazzák. A hagyományos szalagos magnetofon ebből a szempontból rendkívül praktikus, mert a hibák kivágásától kezdve, szinte a centiméteres darabokból összeállított műsor készítésig mindenre alkalmas. A digitális



elven működő hangrögzítésnél ezt a hagyományos vágási módszert nem lehet alkalmazni. A videó-magnetofon szalagja rendkívül kényes jószág, a legkisebb hibája is a bitek ezreinek az információs áramlásból való kiesését okozza. A teljesen zárt kazettában levő szalagot amúgy sem lehet kézzel érinteni, a zárt kazettából a szalagot a magnetofon automatikusan fűzi magába. A montírozásra azonban itt is szükség van.

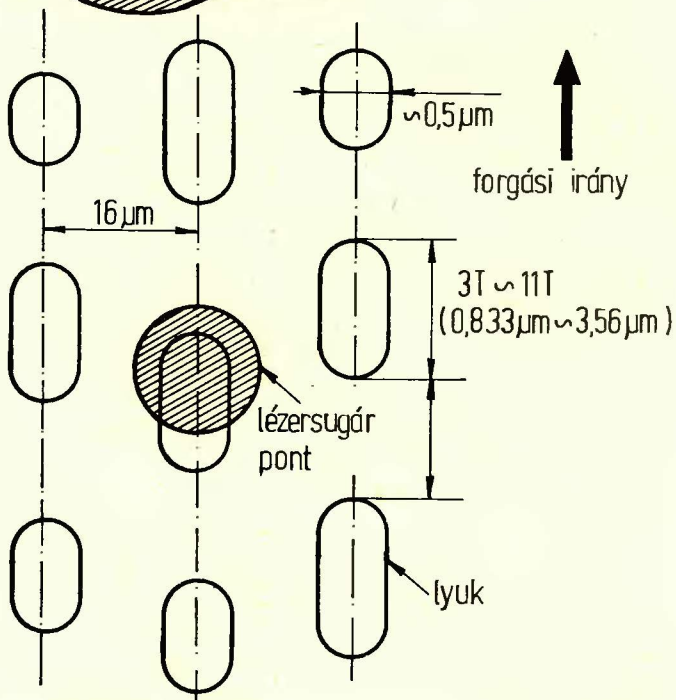
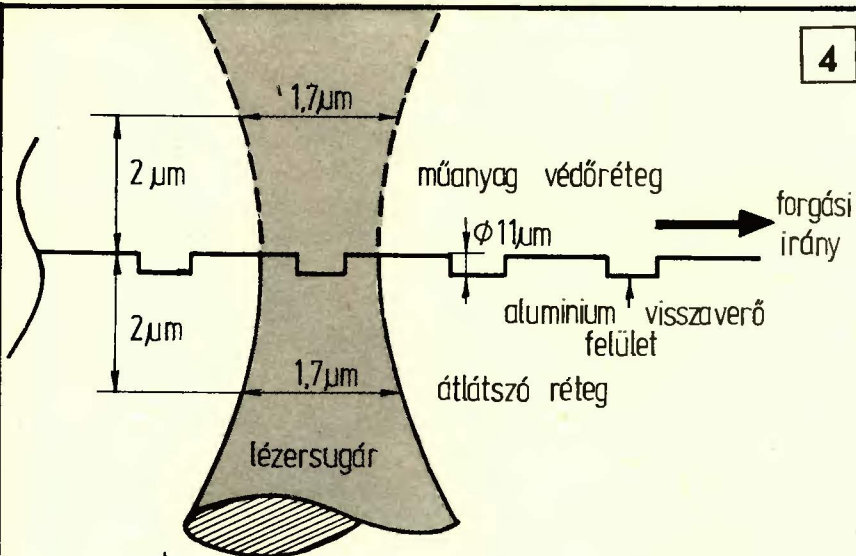
A digitális hangfelvételek montírozását úgy oldották meg, hogy a szalagra a PCM jelekkel párhuzamosan, a megkívánt hosszúságú úgynevezett Time Code, időazonosító jeleket írnak fel utólag. Ezeknek a jeleknek a segítségével egy montírozó kompjuter képes bármelyik műsorrészletet még PCM jel alakjában kikeresni, azonosítani és a kívánt helyre áttenni, kiemelni stb. Egyszóval mindent, amit a hagyományos ollós vágással meg lehet oldani, mindazt a montírozó kompjuter is tudja. Sőt a kompjuter pontosabban végrehajtja a vágásokat, a helyek kijelölése azonban a montírozást végző személy feladata. Ez azért lényeges, mert végső soron az ő ügyességén múlik, hogy a vágások helyét ne lehessen meghaladni.

Az előzőekben már említettük, hogy a hibajavítás az átvitt információk számát jelentősen, kb. 150%-kal megnöveli. A 16 bites digitális rendszerben az úgynevezett CIRC

(Cross Interlave Reed Solomon Code) Kereszt Keveréses Reed Solomon Kód-ot használják. A kód többletinformáció bevitelével, és az információk meghatározott sorrendű összekeverésével pótolja a sérült biteket. A digitális jelek tehát nem az eredeti sorrendben kerülnek a videó-magnetofon szalagjára, hanem egy bonyolult keverési művelet végeredményeként kialakult sorrendben. A következőkben azt is látni fogjuk, hogy milyen fontos szerepe van a hibák kijavításának.

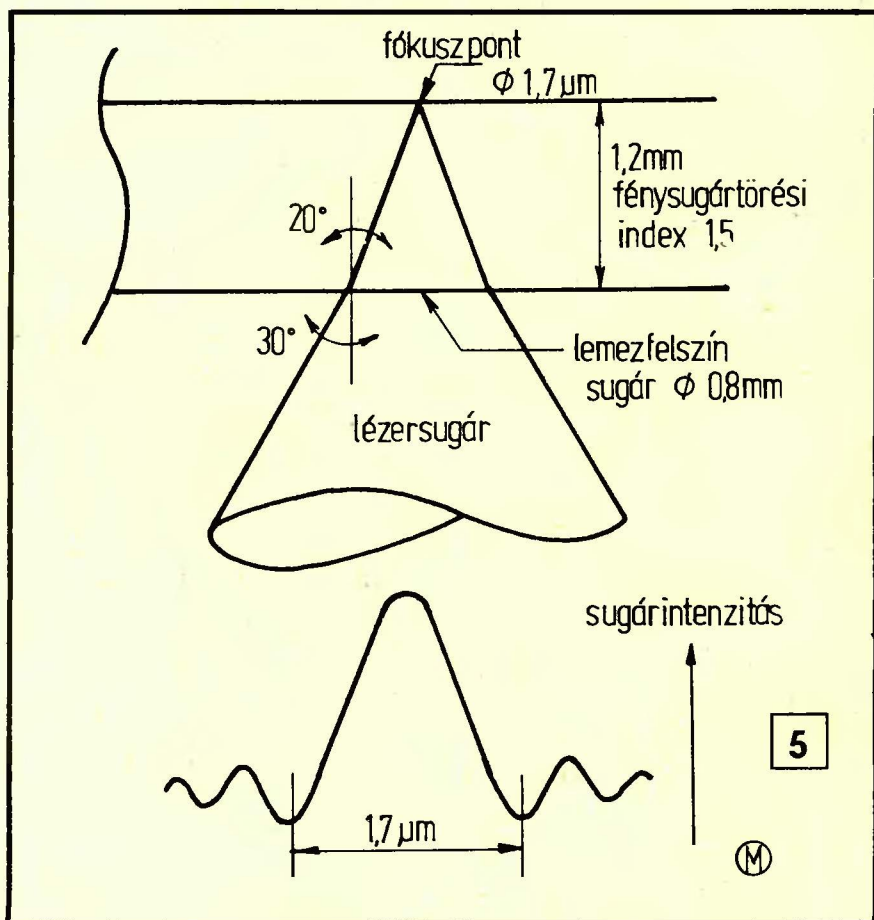
A digitálisan kódolt jel a már említett okok miatt sem kerülhet közvetlenül a Compact Disc-re. Ugyanúgy mint a hagyományos hanglemezek gyártási folyamatában, itt is készül egy „Mesterszalag”, és erről játsszák (másolják) át az információt. A mesterszalagon az információ digitális jelek formájában tárolódik és róla számtalan másolat készíthető.

A Compact Disc, a huszadik század audiócsodája, mindössze 12 cm átmérőjű, 1,2 mm vastag, csillogó műanyag lemez (3. ábra). A műsoros rész az 50 mm-estől a 116 mm-es átmérőig terjedő, mindössze 33 mm széles, kör alakú mező. Ide 60 percnyi sztereóműsorhoz elegendő digitális jel helyezhető. A Compact Disc kissé szokatlanul, a belső átmérőtől kifelé játszható le, pontosan fordítva, mint a hagyományos hanglemez. A lejátszás a 46 mm-es átmérőnél található azonosító és indító jelekkel kezdődik és



a műsor végén, a 117 mm-es átmérőnél levő leállító jelekkel fejeződik be. Az indító és a leállító jelek a CD lejátszó vezérlését végzik. Hasonlóan a digitális montírozáshoz használt Time Code jelekhez, a Compact Disc-en is található kód. Segítségével bármelyik műsorrészlet kikereshető, ismételten lejátszható stb. A Compact Disc közpon-

tosító nyílásának 15 mm-es átmérője, a többi mérethez képest szokatlanul nagy. A nagy lyukra azért is szükség van, mert így lényegesen csökken az excentricitásból eredő hiba. A lemez a lejátszóban a 26 mm-es és a 33 mm-es átmérők közé eső, gyűrű alakú területen rögződik. A Compact Disc csak az egyik oldalán tartalmaz műsort, a másik

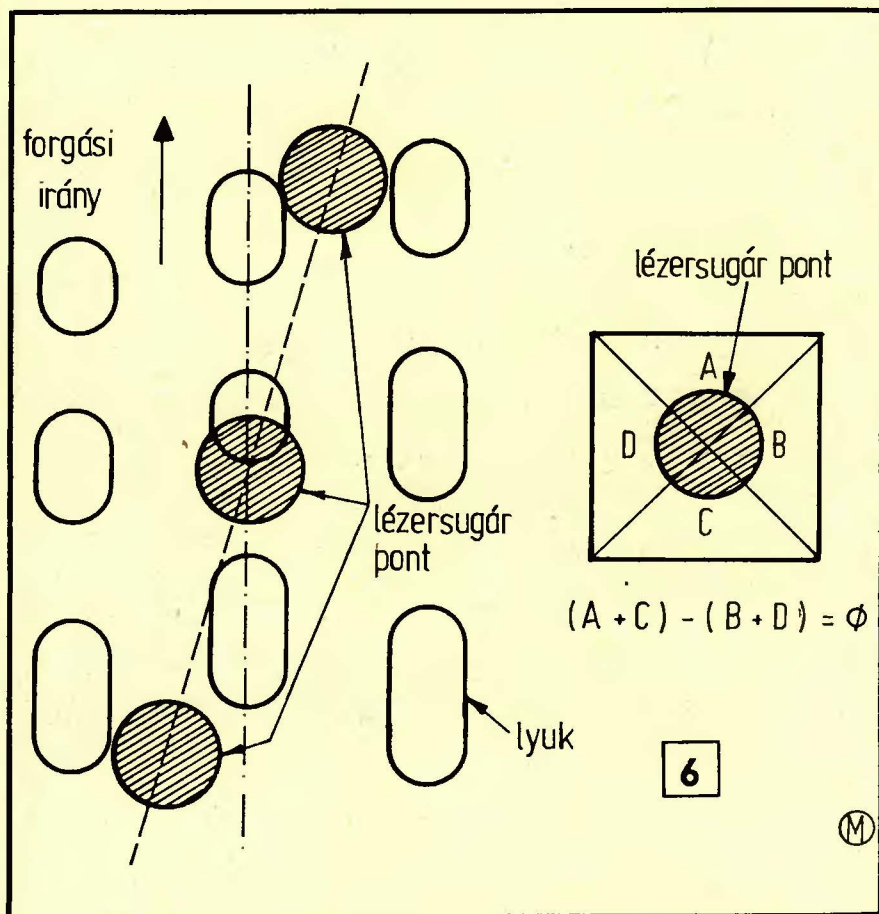


oldalát egy vékony műanyag védőréteg borítja. A műsoros oldal, ahol a digitális információ található, egy átlátszó műanyaggal bevont, tükröző (aluminium) fémfelület.

Az előzőekben már megismertük a digitális technikát és megtudtuk, hogy a 16 bites szavakból felépülő rendszer 4 milliónál is több bit másodpercenkénti átvitelére épül.

Ilyen hihetetlenül nagy mennyiségű információ elhelyezése egy mindössze 12 cm átmérőjű korongon, csak rendkívüli technológiával lehetséges. Ha a 4. ábrára tekintünk, elszédülünk azoktól a parányi méretektől, amik a Compact Disc-en találhatók.

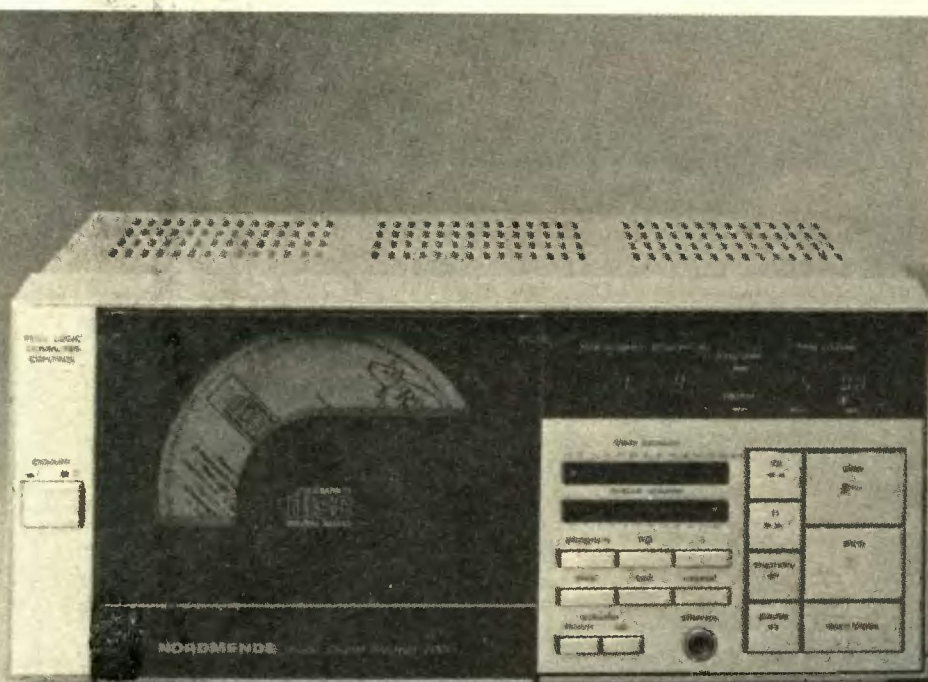
A Compact Disc jelhordozó felületén milliónyi apró lyuk található.



A lyukak mélysége $0,11\text{ }\mu\text{m}$! ($1\text{ }\mu\text{m} = 1\text{ ezredmilliméter}$.) Ezeknek a hihetetlenül parányi mélységű lyukaknak a szélessége kb. $0,5\text{ }\mu\text{m}$ ($0,5\text{ ezredmilliméter!}$). A hosszúságuk és a közöttük levő távolság, a digitális jelektől függően $0,833\text{ }\mu\text{m}$ és $3,56\text{ }\mu\text{m}$ között változik. A lyukak nem egyforma hosszúságúak és nem egyforma távolságban követik

egymást. A lyuksorok közötti távolság mindössze $1,6\text{ }\mu\text{m}$, vagyis $1,6\text{ ezredmilliméter}$. Ezeket a parányi és ilyen kis távolságokban elhelyezkedő lyukakat nem lehet másképpen, mint lézersugárral letapogatni.

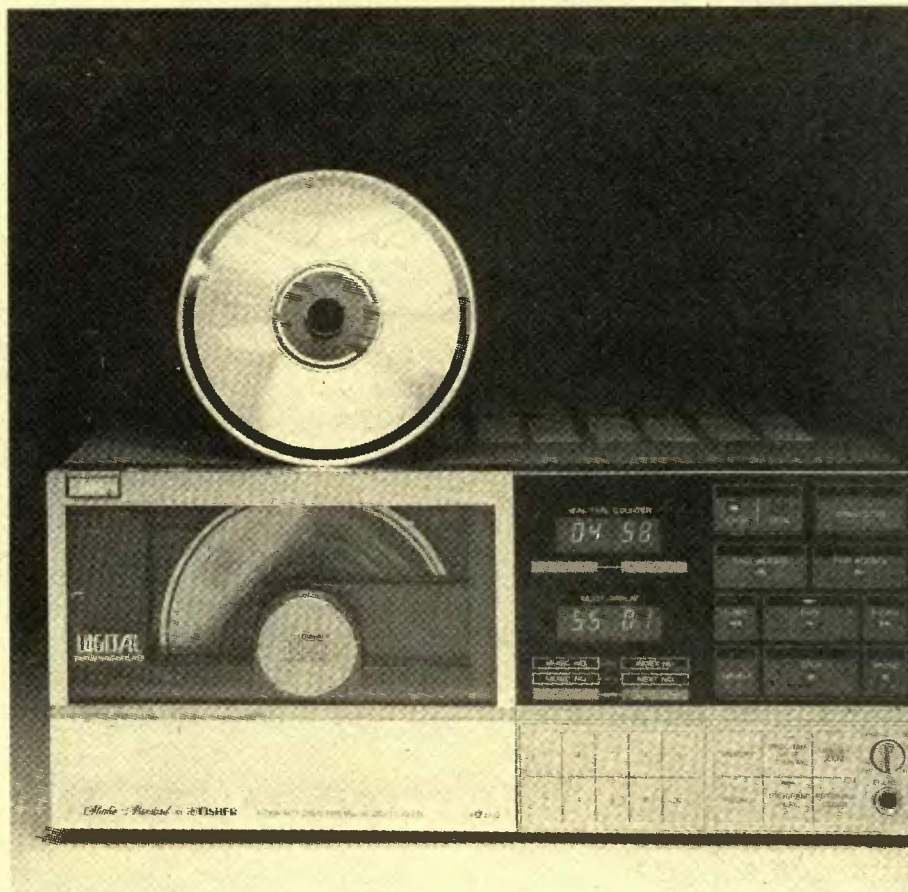
Az AlGaAs lézer sugara áthatol az átlátszó műanyagrétegen és visszaverődik a lyukakat tartalmazó alumínium felületről. A letapogató



lézersugarat rendkívül precízen kell fókuszálni. Az 5. ábrán láthatjuk, hogy a Compact Disc átlátszó, 1,5 fénytörési indexű műanyagán áthaladó lézersugár 10° törést szenved, és a fém visszaverőfelületnél $1,7 \mu\text{m}$ (1,7 ezredmilliméter!) átmérőjű fénypontot hoz létre.

A lézersugár intenzitása a lyuk-sorok tengelyében lesz a legna-

gyobb. Erről egy rendkívül bonyolult elektronika és egy szervórendszer gondoskodik. A lyukakat három lézersugár tapogatja le, jobban mondva érzékeli. A három sugár három fénypontot hoz létre (6. ábra). Kössük össze a fénypontokat egy egyenessel. Ez a képzeletbeli egyenes a lyuk-sorok tengelyével egy enyhe szöget zár be úgy, hogy



az első és a harmadik lézerténypont a lyuksorok közötti területre esik. Amint az említett két eltolt lézersugár valamelyikének visszaverődési intenzitása megváltozik, a szervórendszer azonnal módosít. A lézersugarak visszaverődésének megváltozott intenzitását fotodiódák érzékelik. Attól függően, hogy melyik sugár visszaverődésében állt be változás, az elektronika kiértékeli, hogy jobbra vagy balra kell a letapogatás helyzetét módosítania.

(Three-spot laser beam system.) Ezzel az ötletes módszerrel a lézersugár vízszintes irányban a megkívánt pontossággal vezethető.

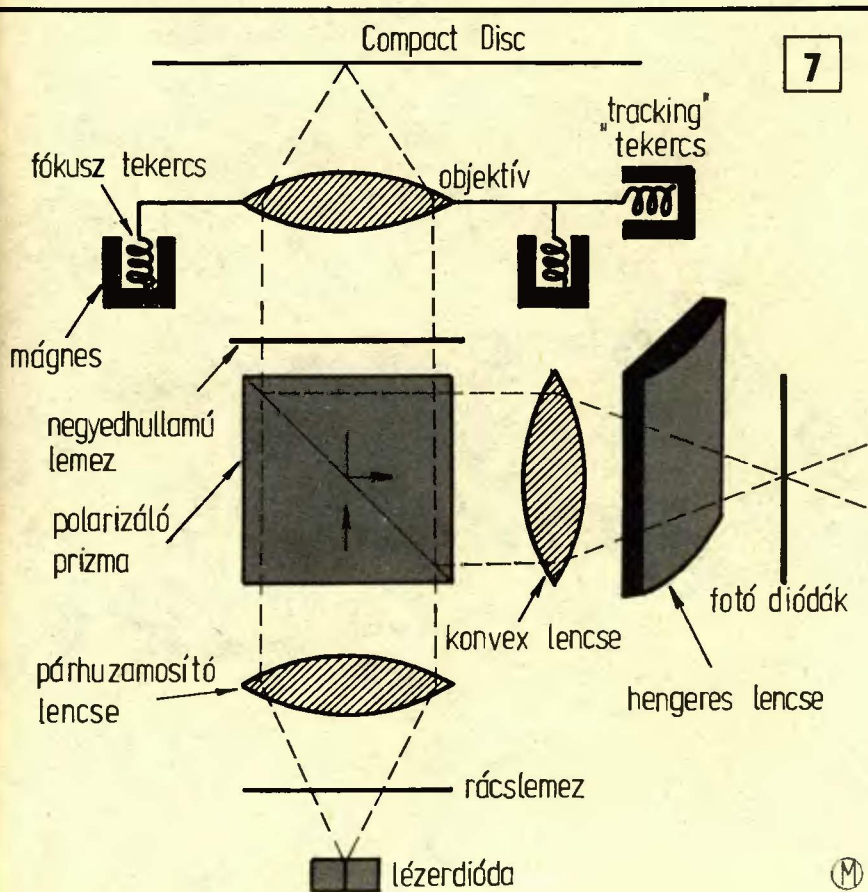
Szintén a 6. ábrán látható az az előzőhöz hasonlóan ötletes megoldás, ahogyan a lézersugár fókuszt szabályozzák. A lézersugárnak a fém visszaverőfelületnél egy 1,7 μm -es átmérőjű pontba kell összpontosulnia. A fókuszos folyamatot és pontos beállításának érdekében beiktatnak az optikai rendszerbe



egy négyzet alakú, két átlóval négy mezőre osztott érzékelőt, ahol az A, B, C és D felületekre beeső lézersugár-intenzitás nagyságát fotódiódák érzékelik. A négy fotódióda jele egy differenciálerősítő bemenetére kerül. Az erősítő kimenetén az $(A+C) - (B+D)$ feltételnek kell maradék nélkül teljesülnie. Amikor a fókusz valamilyen oknál fogva romlik, hatására egyik vagy másik mezőben megnő vagy csökken a lézersugár intenzitása. Amint az

érzékelő fotódiódák áramának egyensúlya felborul, a differenciál erősítő kimenetén az $(A+C) - (B+D) \neq 0$ hibafeszültség jelenik meg. Ez a hibafeszültség azután az elektromágnesekkel a lézersugár fókuszát a kívánt irányba módosítja. A fókusz állítása addig folyik, amíg ez a maradék hibafeszültség ismét el nem tűnik.

A Compact Disc-en parányi lyukak hordozzák a műsor tartalmának megfelelő információt. Ezt az infor-







mációt lézer pic-up olvassa le. A 7. ábrán szemléltetett felépítésű, mindössze egy kis fémdoboz nagyságú szerkezet a CD lejátszó lelke. Élettartama becslések szerint több, mint 2000 óra. A letapogatóban a lézersugár forrása egy dióda. A dióda által keltett lézersugár egy összetett optikai rendszeren keresztül éri el a CD információt tartalmazó felületet. A lézeres pick-up utolsó objektíve egy olyan mechanikus rendszerhez kapcsolódik, amely ezt az objektívet a térben képes elmozdítani. A lézersugárnak rendkívüli pontossággal a lyukak sávjában kell maradnia, mert csak így olvasható ki a lemeze rögzített információ. Mivel a Compact Disc-nek is van excentricitása, és ez jócskán több, mint a lyuksorok közötti távolság, valamint függőleges irányban is „üthet”, ezért a 6. ábrán látott sugárhelyező és fókuszáló elektronikának roppant fontos szerepe van. Természetesen az excentricitás és az „ütés” mértéke a Compact Disc-en nagyságrendekkel kisebb, mint a legjobb analóg lemezen, azonban ezeknek a jóval kisebb eltéréseknek annál nagyobb következményei lehetnek.

Az optikai rendszeren áthaladó lézersugár a Compact Disc fémfelületéről a lyukak ütemének megfelelő pulzálassal verődik vissza. (Megváltozik a hullámhossz.) A visszavert pulzáló sugár, a polarizáló prizmánál irányt változtat, és egy közbenső optikán keresztül a

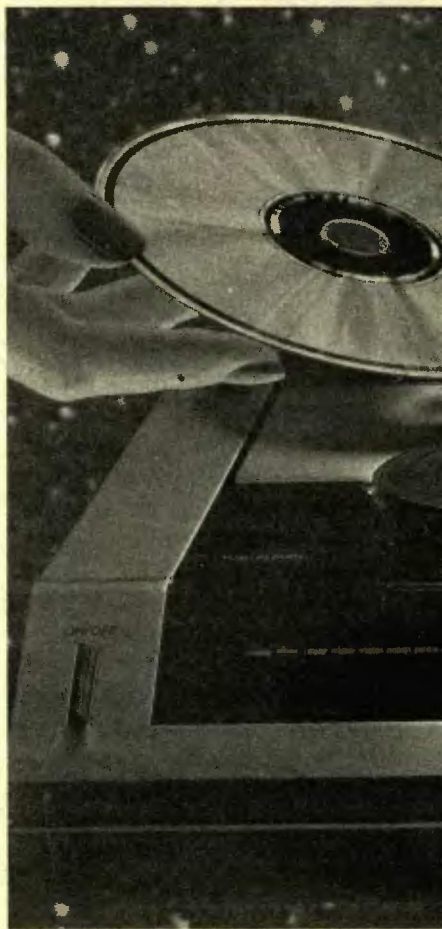
már ismert (6. ábrán látott) elrendezésű fotódiódákra kerül. A fotódiódák jeleit egy bonyolult elektronika értékeli. Az értékelés eredményeként elválnak a lézersugár helyezéséhez és fókuszálásához szükséges információk a szervorendszert vezérlő többi jeltől, valamint megjelennek a műsort tartalmazó digitális jelek is. Ezek a digitális jelek ideális esetben teljesen azonosak a mesterszalagon levőkkel.

A Compact Disc lyuksoraiból kiolvasott digitális információt ismét vissza kell alakítani analóg sztereójelekké. A visszaalakítás elvét az 1. ábrán szemléltetett folyamatból már megismertük. Természetesen ez a gyakorlatban sokkal bonyolultabb, erre láthatunk példát a 8. ábrán.

A Compact Disc, hogy mennyire méltó a huszadik század audió csodája név viselésére, meggyőződhetünk az 1. táblázatból. A CD méret tekintetében hatalmas előnyt élvez a 30 cm-es PVC lemezekkel szemben. A mindössze 12 cm átmérőjű és kis műanyag dobozban elhelyezhető lemezt összehasonlíthatatlanul könnyebb tárolni és kezelni. A 30 cm-es LP-k nagyon igényes tárolást és kezelést kívánnak, különben meggörbülnek, vetelednek és a súlyuk sem elhanyagolható. Párszáz darab hagyományos PVC lemez tárolásához már komoly teherbírású polc szükséges. Az 1. táblázatban csak a 30 cm átmérőjű LP-t tüntettük fel, azonban a teljesség kedvéért ide tartoz-

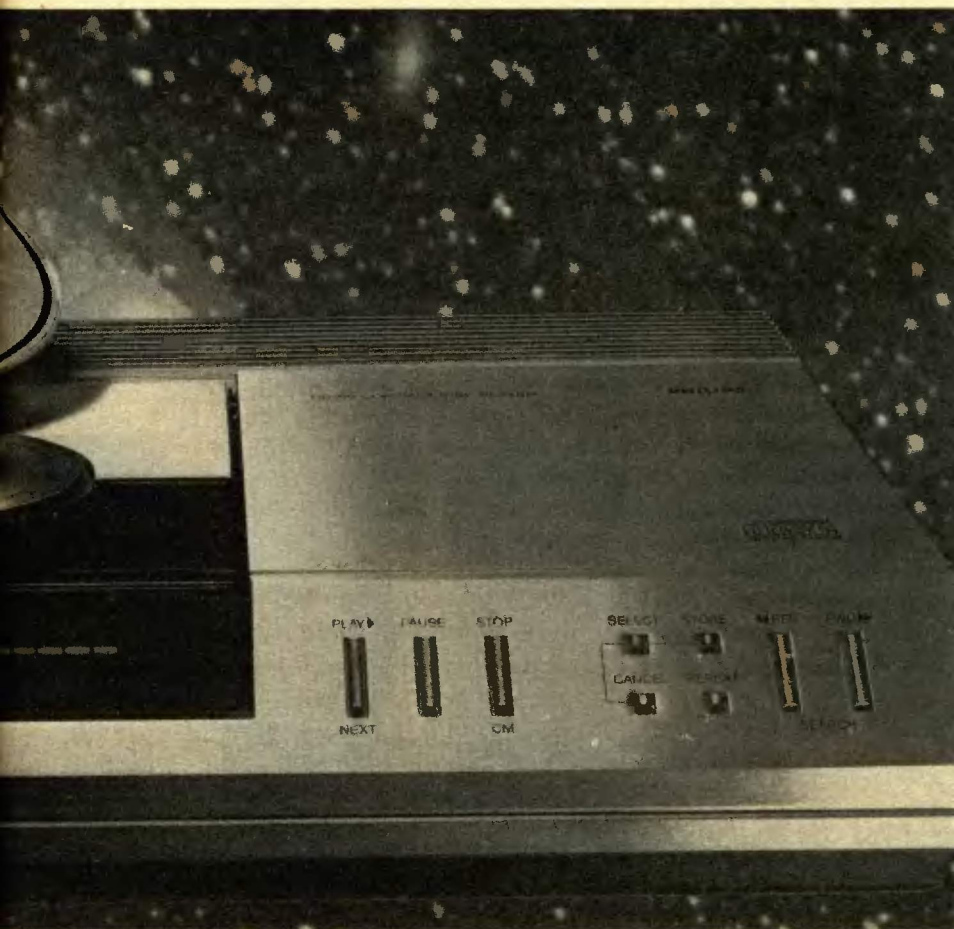
nak a 17,5 cm átmérőjű, úgynevezett kislemezek is.

A lejátszási fordulatszámok a hagyományos hanglemezeknél a következők. A 30 cm átmérőjű nagylemezek az utóbbi időig kizárólag 33 1/3 fordulat/perc sebességgel készültek. A közelmúltban azonban megjelentek az úgynevezett „Maxi



Single" nagylemezek, amelyek 30 cm-es átmérőjük ellenére 45 fordulat/perc sebességűek. A megnövelt sebességnek kétséget kizáróan sok előnye van. Növelni lehet a dinamikát azáltal, hogy a lemezre magasabb jelszint vágható. A frekvenciasáv lefelé bővült, mert a műsoridő rövidülése miatt kialakuló

helytöbbletre a nagyobb hullámhosszú, alacsonyabb frekvenciájú jeleket is a lemezre lehet vágni. A magasabb frekvenciák összefüggésben vannak a lemez fordulatszámaival. A 45-ös percenkénti fordulatszámmal vágott, 30 cm átmérőjű lemezekre a nagyobb kerületi sebesség miatt sokkal nagyobb

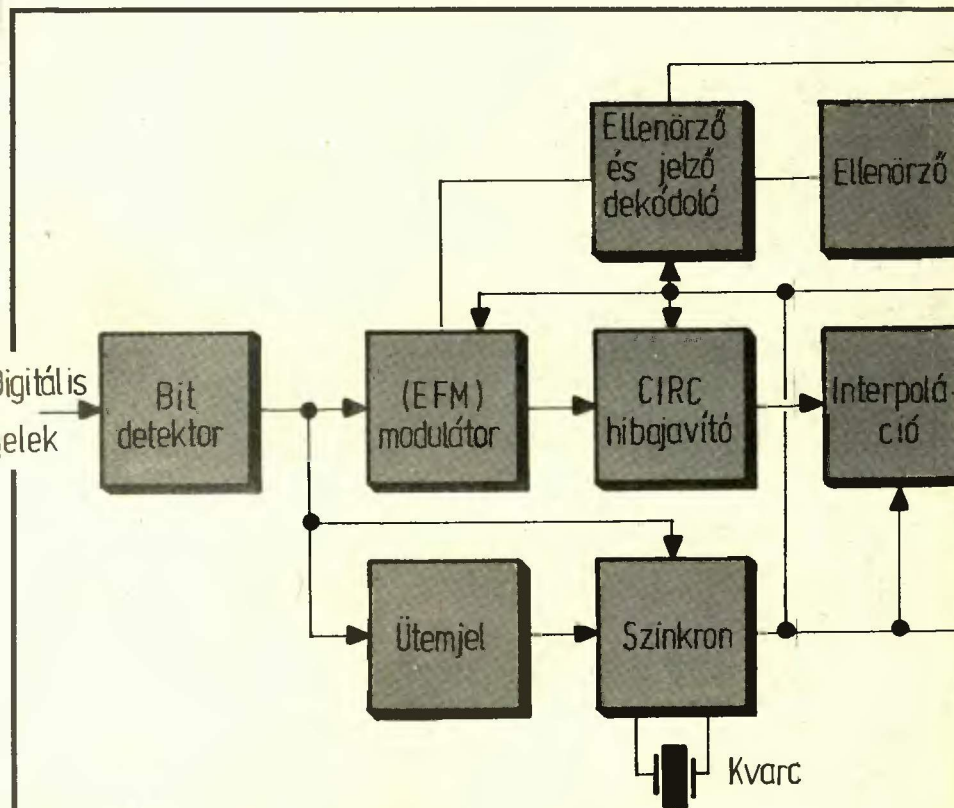


sebességű, és ennél fogva nagyobb gyorsulást kiváltó jeleket lehet veszélyes körülmények nélkül vágni. Azonban a nagy dinamikájú, széles frekvenciasávú és nagy jelszinteket tartalmazó lemezek előnyei csak a jó minőségű lejátszóberendezéseken érvényesülnek. A közepes és ennél gyengébb minőségű lejátszók már kevésbé képesek a „szuper” jelek feldolgozására.

A Compact Disc az eddigi gyakorlattól merőben eltérő sebességű

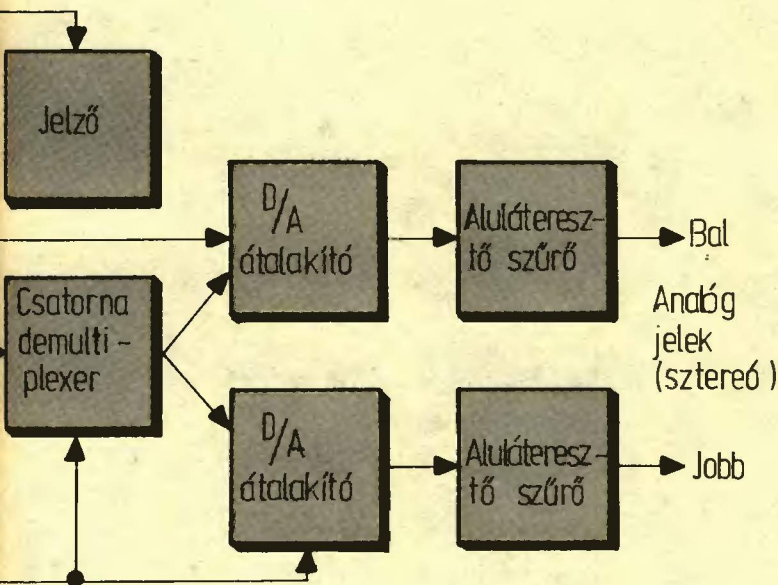
lejátszót igényel. A 12 cm-es átmérőjű korongot a lézersugár a belső átmérőtől kifelé haladva tapogatja le. A kezdeti sebesség 500 fordulat percnként, ami egyenletesen csökken a műsor végéig 200-as percnkénti fordulatig.

A hagyományos hanglemezek műsorideje sok tényezőtől függ. A műsoridő műfajonként is változó. A hosszú műsoridő egyértelműen a minőség romlásához vezet, ugyanis az elférés miatt csökken-



teni kell a lemezre vágott jelek nagyságát, végső esetben az alacsonyabb frekvenciákat is korlátozni kell. A 30 cm-es átmérőjű hanglemezek egy lemezoldalára a legkorszerűbb, kompjuter vezérlésű vágógépekkel is csak átlagosan 30 perces sztereóműsor vágható. A két lemezoldalra maximálisan 60 perces. Ez meg sem közelíti a Compact Disc 60 perces sztereóműsorának minőségét, bár ez utóbbinak csak az egyik oldalán van műsor.

Az új Compact Disc, szemben a hagyományos lemezzel, optikai úton, lézersugárral játszható le. Ez rengeteg előnnyel jár, mivel a lejátszások alkalmával a letapogatás egyáltalán nem veszi igénybe a hanglemezt. A hagyományos, tűs letapogatás alkalmával a tű a bárzdával mechanikusan érintkezik. A lemez igénybevétele minden egyes lejátszás alkalmával nagyrésztben függ a tű állapotától és a lejátszó mechanikájától. Mindegyik



8



lejátszás elkerülhetetlenül maradandó nyomot hagy a barázdában és a lemez idővel kopik, zajosodik. Az „agyonjátszott” lemezek sercegnek, recsegnek, torzak, később élvezhetetlenné válnak. Egyértelműen megállapítható, hogy a hagyományos PVC hanglemezek élettartama a lejátszások számától és minőségétől függően korlátozott. Ezzel szemben a Compact Disc élettartama elméletileg végtelen. A lézersugaras

optikai letapogatás alkalmával a lemez legértékesebb, információt tartalmazó része nincs kitéve semmilyen mechanikus igénybevételnek. A CD nem kopik, a műsor minősége a lejátszások számától függetlenül megmarad az eredeti. Arra még nem tudunk választ adni, hogy a műanyagok, amikből a Compact Disc-ek készülnek, mennyire állnak ellen a tárolásuk folyamán őket érő klimatikus hatások-



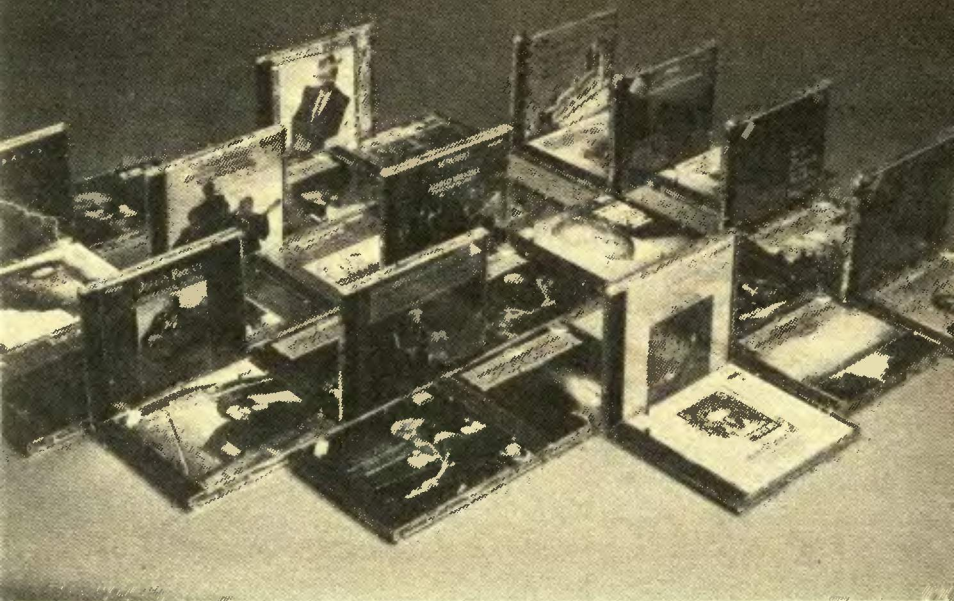
nak. Erre a kérdésre a jövőben kapunk majd választ. Meg kell említenünk, hogy a manapság oly sokat kritizált PVC alapanyagú, hagyományos hanglemezek idestova több mint 20 éve állják a sarat. A lejátszásoktól megkímélt példányaik az eredeti, préselésükkor meglevő minőségüket tartósan őrzik.

Az előzőekből már megtudtuk, hogy a digitális technikával rögzíthető műsorok dinamikája jóval meghaladja a hagyományosakét. Ez a Compact Disc-re is érvényes. Az általa rögzített műsorok dinamikája nagyobb, mint 90 dB. Van-e értelme ekkora dinamikának? A kérdésre nem lehet egyértelműen válaszolni. A dinamika szélső határai kiterjesztésének lehetőségével sokféleképpen lehet élni. A hangátvitel tökéletesítésének nem feltétlenül a dinamika növelése az egyedül járható útja. Az azonban mindenképpen javítja az átvitel minőségét, ha a zajt a lehető legkisebb határok alá szorítjuk. A digitális technikának, és ezen belül a Compact Disc-nek itt nyilvánul meg az egyik behozhatatlan előnye, hogy a zajszint fantasztikusan kicsi. A digitális felvételt hallgatva semmilyen zaj nem észlelhető. Eltűnik a szokásos szalagzaj és a néha túlzottan is bántó berendezészaj. Természetesen ennek a csöndnek megvan a maga hátránya is, mert előbújik minden, eddig a zajjal elfedett felvételi zörej és hiba, valamint ezt a hallatlanul kicsi alapzajt csak az igen jó le-

hallgató berendezéseken lehet élvezni.

A hagyományos hanglemezek dinamikája a Compact Disc-hez képest, nem túlzás azt állítani, hogy szegényes. Habár a jó technikai feltételek között elkészített hanglemezen elérhető a 60 dB-es dinamika, mégis a digitális lemezen levő és hasonló nagyságú dinamika egészen más hatást eredményez. Az eltérés, illetve a különbség oka a tranziens jelek átvitelében keresendő. A gyors felfutású jeleknek (tranziensek) azt a tökéletest megközelítő átvitelét, amire a digitális technika képes, az analóg technikával soha nem lehet elérni. Ehhez még az is hozzájárul, hogy a hagyományos hanglemezt egy „sok sebből vérző”, rengeteg fogyatékkal bíró elektromechanikus átalakítással szólatatjuk meg. Egy példát említve, amit az analóg hanglemeztechnikánál soha nem lehet kiküszöbölni. A vékony, triacetát lakkrétegre történő vágáskor a felfűtött tű, vágóélek által közrefogott homlokfelülete tolja, tömöríti a képlékeny lakkot. A barázda metszésekor a vágótű nyomvonala mentén torzulások lépnek fel, amelyek az eredeti műsort maradandóan megmásítják. A Compact Disc-nél lehetetlen, hogy ilyen hiba jelentkezzen.

A hagyományos hanglemez sajnos a frekvenciaátvitel területén sem közelíti meg a Compact Disc képességeit. Jó esetben, tartósan



rögzíthető és lejátszható a 30 Hz–16 kHz közötti frekvenciatartomány. Ehhez azonban, jó értelemben véve sok mindennek össze kell jönnie. Azt tudjuk, hogy a hagyományos hanglemezeket az úgynevezett RIAA korrekciós karakterisztikával vágják és játsszák le. Továbbá az alacsonyabb frekvenciákon, 100 Hz alatt vágástechnikai problémákkal is szemben találjuk magunkat. Mindkettő erősen befolyásolja az alacsony frekvenciák átvitelének mennyiségét és minőségét. Már említettük, hogy a műsoridő összefügg a hanglemez összes technikai jellemzőivel, többek között az alacsonyfrekvenciás tartalmával is. Az sem mindegy, hogy a hangfelvétel mennyire sztereó. A jó sztereóhatás néha meg-

kívánja az alacsonyfrekvenciákat produkáló hangszerek szélekre helyezését. (A sztereó hangkép széleire gondoljunk.) Ez a legnagyobb ellensége a hanglemezvágási technológiának, de még a lemezpréselésnek is. A sztereó információt mélységi modulációval rögzítik a barázdába. A nagy sztereó-basszus tartalommal rendelkező műsor irgalmatlanul széles és mély barázdát eredményez. Ezért a műsort a lakklemez vágásakor keresztül eresztik egy olyan okos áramkörön, ami a 150 Hz illetve a 300 Hz alatti frekvencia-komponenseket kiválogatja és fokozatosan monosítja. Így már nem okozhatnak gondot, mert a mono információ oldalirányú modulációt vált ki.

A Compact Disc eredeti állapotában, a jelenleg elérhető legnagyobb hűséggel őrzi és tárolja a műsorokat. Vitathatatlanul az a legjobb, ha az eredeti sztereó hangfelvételt minden kényszerű korrigálás nélkül visszük át a lejátszóberendezésig. Jelenleg csak a Compact Disc képes erre! Hihetetlen, de 0 Hz, vagyis az egyenáram a digitális technika alsó frekvencia határa. A felső, mint azt már említettük, a mintavételi frekvenciától függ. Ésszerű szempontok szerint az átvitt frekvenciák határát alul 20 Hz-nél, felül 20 kHz-nél jelölték ki. Ennél az elhatározásnál figyelembe kellett venni azt is, hogy a Compact Disc-et egy hagyományos elveken nyugvó, analóg erősítőrendszerhez kell illeszteni. A hallható frekvenciák tartományát jóval meghaladó sáv tökéletes átvitele már egymagában is forradalmasította a teljes audioteknikát. A hagyományos hanglemezek lejátszásakor a csúcsmínőséget nyújtó erősítők nem kis próbatételét jelenti a Compact Disc.

A sztereóműsorok egyik nagyon lényeges jellemzője a térhatás, ennek megítélésétől függ, hogy mennyire tetszik egy hangfelvétel. Az analóg technikában állandó nehézséget okoz a sztereóhang két csatornája közötti áthallás, ez minél nagyobb, annál jobban romlik a térhatás. Az áthallási hiba a magasabb frekvenciák felé haladva egyre nyomasztóbbá válik. A legjobb

mozgótekerces, vagy mágneses hangszedők áthalláscsillapítása is csak 1 kHz-en „szalonképes”. A Compact Disc-nek a teljes sávban 90 dB-nél jobb a két csatorna közötti elválasztóképessége. Ekkorra talán nincs is szükség. Most is felmerül az analóg erősítőrendszerhez igazodás kérdése. Ugyanis a legtöbb erősítőt eleve úgy tervezték, hogy a csatornák közötti elválasztás mértékének megállapításakor még nem számoltak a digitális technikával. Az a furcsa helyzet állt elő, hogy a Compact Disc megjelenésével a láncban az eddigi leggyengébb helyére a legerősebb lépett.

Egy normál sztereó hanglemez lejátszásánál a legjobb körülmények között is néhány %-os torzítások tapasztalhatók. A torzítás mértéke attól is függ, hogy a barázda éppen a lemez melyik kerületén halad át. A legkevesebb gond a külső kerületek mentén van. Azonban minél beljebb haladunk, annál jobban gyűlnek a hibák. Egyik alapvető „analóg fogyatékoság”, hogy a hangszedők nem képesek követni a vágófej mozgását, vagyis a vágótű mindig sugármentén halad a lemez belseje felé, amíg a lejátszótű egy körív mentén mozog. A két sztereó csatorna a barázda két oldalfalán helyezkedik el. A vágótű élei sugárirányban ide rögzítik a két csatorna azonos időpillanatban összetartozó jeleit. Ez az egyidejűség szűnik

meg a lejátszótű sugáriránytól való eltéréseivel. A lemez belső barázdáiban nemcsak ez az oka a torzítások megnövekedésének. Itt a barázdasebesség (kerületi sebesség) is jelentősen lecsökken, ezáltal a magasabb frekvenciák veszteséget szenvednek. Természetesen ez a probléma sokkal összetettebb, mint azt gondolnánk. A Compact Disc megjelenésével ezek a gondok egycsapásra megszűntek. A torzítás kérdése ezután csak a digitális lejátszóhoz kapcsolt erősítőknél jöhet szóba.

Ismert jelenség a hanglemezeknél, ha a központi furatuk kissé félresikerül, hogy emiatt „nyávognak”. Ezt a jelenséget excentricitásnak nevezik, kellemetlen hatása, hogy a lemezen, fordulatonként ismétlődő hangmagasság-ingadozás jön létre. De hasonlóan bosszantó hiba a hanglemezek hullámossága is, ami szélsőséges esetben képes a hangszedőt leröpiteni a lemezről. A Compact Disc-nél ez a két hiba gyakorlatilag nem létezik. Azt a kis excentricitást és hullámosságot, ami rajta található, teljesen eltünteti a lézersugár helyzetét és fókuszát szabályozó elektronika. Ez teljesen magától értetődő, mert a Compact Disc nem viseli el az excentricitásból és a hullámosságból eredő legkisebb lézersugár-„vándorlást” sem.

A modern Hi-fi hangrendszer sokoldalú műsorforrása a korszerű lemezjátszó. A vele kapcsolatos

áramkörüi kényelmetlenségek már a hangszedőnél elkezdődnek. Egy csúcsminőségű mozgótekerces hangszedő az illesztő transzformátoron, vagy az elő-előerősítőn keresztül kapcsolható a RIAA lejátszási korrekciót tartalmazó előerősítőhöz. A hangszedő jeleit két erősítőfokozaton is átvezettük, mégis csak mV-os nagyságúra növekedtek. A jeleket minél több erősítőtagon vezetjük át, annál jobban nő a zaj, és romlik a dinamika. Amire a végerősítőhöz érünk, nem marad több belőle, mint amennyi egy analóg hanglemezhez elég. Mint már szó volt róla, az erősítőknél nem is törekedtek a 90 dB-es dinamika korrekt tartására. A Compact Disc-nél nincs RIAA korrekció és nincs illesztőtranszformátor és nincs előerősítő. A lejátszásánál elmarad egy tucat erősítőfokozat, mert a CD lemezjátszók közvetlenül csatlakoztathatók bármelyik magasszintű bemenethez (aux., tape, tuner stb.).

A lemezgyűjtők csak igazán a tudói annak, hogy milyen gondot jelent a lemezek megóvása a szennyeződésektől, vagy a már elpiszkolódott lemezek tisztítása. A sztatikus feltöltődés okozta kellemetlen mellékhatások megszokott velejárói az analóg lemezeknek. A barázdákba betapadt por és egyéb, nem odavaló anyag eltüntetéséhez számtalan sok csodaszert és szerkezetet kitaláltak. A problémát azonban igazán egyik sem oldotta meg.

Az is kellemetlen, amikor a lemez megkarcolódik, márpedig egy hang-lemez mindig ki van téve ennek a veszélynek. A megsérült barázdákkal nem lehet mit kezdeni, azon a helyen a lemez örökösen recsegni fog. A jó öreg hanglemez olyan kényes, hogy még megfogni sem szabad akárhol. Az ujjlenyomat helye hallatszik, idővel pedig elsőnek ezeken a helyeken fészkel be magát a barázdákba a por.

A Compact Disc-et fogdoshatjuk, tapogathatjuk, ha poros az sem baj és a karcolásokat is jól tűri. A lejátszásánál a beépített hibajavító kódoknak köszönhetően a karcolások nem okoznak zavart. Egy átlagos kimaradás kb. 4000 bit kiesését jelenti, ami a lemezen levő lyuksorból 2,5 mm hosszú szakasz hiányával egyenlő. Ezt a tetemesnek számító bitmennyiséget az elektronika még hibátlanul képes pótolni. A lemez felületére ritkán kerül ilyen széles karc. A bitek kimaradását porszem, vagy más szennyeződés is okozhatja, hogy ha a letapogató lézersugár útjába kerül. A Compact Disc ha nagyon piszkos, akkor egyszerűen egy puha, száraz ruhával tisztára törölhetjük. Sztatikusan nem töltődik fel, legalábbis nem kényes rá. A hagyományos hanglemeznél sokkal jobban védett, mert a jól záródó műanyagdobozban tartható, a lejátszáskor pedig hozzáférhetetlenül bebújik a készülékbe.

A Compact Disc-nek a sok jó mellett van egy hibája is, hogy az ára jelenleg duplája a legdrágább hanglemezének (15–18 US dollár). Aki azonban egyszer meghallgat egyet is belőle, nem fogja sajnálni a pénzt érte. A Compact Disc lejátszók árai sem éppen a kispénzűekhez méretezettek, az áruk jelenleg 1000,- US dollár, vagy 2000–2500 nyugatnémet márka. Ha azonban figyelembe vesszük azt, hogy egy valamire való hangszedő, mint pl. az ORTOFON MC-30 éppen 700,- dollárba kerül és a hozzávaló T-30 transzformátor 500,- dollár, és ekkor még hol van a lemezjátszó mechanikája. Akkor egy Compact Disc lejátszóért 1000,- dollár nem is tűnik olyan soknak.

A hangtechnikában bekövetkezett digitális forradalom sok megválaszolatlan kérdést hozott magával. Mi lesz a hagyományos, analóg hanglemez sorsa? Meddig fér meg egymás mellett a kétféle hanglemez-technika? Milyen irányban fog fejlődni az elektroakusztika, otthon és a stúdiókban? Ezekre és még sok más kérdésre csak a jövő fogja megadni a választ. Addig is a hagyományos Analóg és az új Digitális technika néha nem is olyan békés versengésének hasznát elsősorban a hanglemez és a zenekedvelők élvezik igazán.

Mocsáry

1. táblázat

	Compact Disc	„LP”
Méret	Ø 12 cm (4 3/4 inch)	Ø 30 cm (12 inch)
Lejátszási fordulat	500-200 ford/perc	33 vagy 45 ford/perc
Műsoridő	60 perc sztereó	30 perc/oldal
Letapogatás	optikai (lézersugaras)	mechanikus
Dinamika	> 90 dB	max. 60 dB
Frekvenciaátvitel	20 Hz–20 kHz ± 0,5 dB	30 Hz–16 kHz ± 2 dB
Áthalláscsillapítás	> 90 dB	30 dB
Torzítás	< 0,1%	néhány %
„Nyávogás”	nincs	> 0,2%
HF csatlakozás	közvetlen	RIAA, előerősítő
Tartósság	kiváló	megfelelő
Szennyeződésre	érzékeny	érzékeny
Ár	15–18 dollár	8–9 dollár



Mindentudó informátor



A televízió-műsorszórás és a számítástechnika összekapcsolásából jött létre egy új szolgáltatás, a videotex. A következőkben ezt az új, nálunk még fejlesztés alatt álló

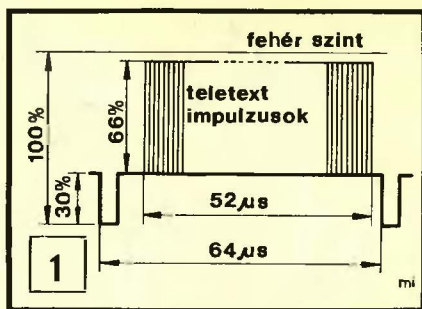
videotex-szolgáltatást, a teletextet mutatjuk be. (A legújabb fejlesztési lépés: augusztustól már színes a Képűjság!) Az elnevezések meglehetősen kialakulatlanok, ezért ér-

demes először azok között eligazodnunk.

A videotexnek alapvetően két fő rendszerét különböztetjük meg: az egyik a csak kisugárzott, a másik a „kétutas” interaktív.

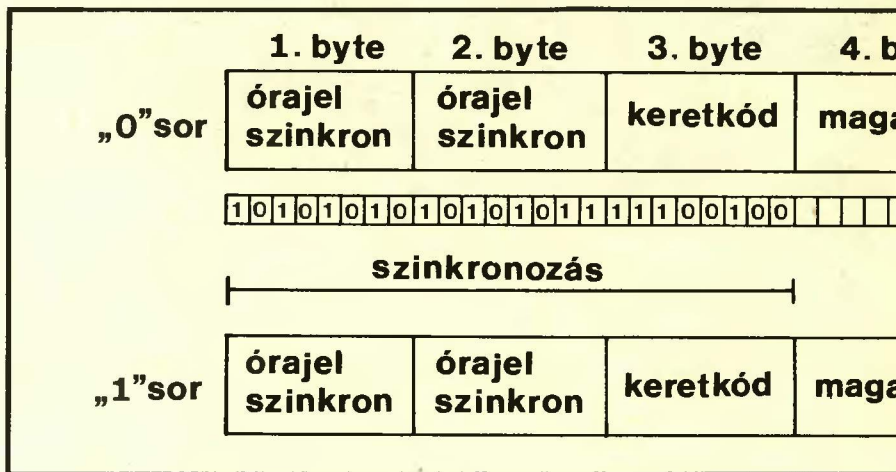
A sugárzott videotex fő jellemzője, hogy az adatközpont és a terminál (tv-vevőkészülék) között vezeték nélküli az egyirányú összeköttetés (tv-adás). Ez a szolgáltatás csak a tévé műsoridejében vehető igénybe, és az adott tv-műsorjelei határozzák meg a videotex-szolgáltatás mennyiségét is.

Az interaktív, „oda-vissza” videotexnél a felhasználó és a számítógép kapcsolatát vezetékes rendszer (pl. normál előfizetői telefonhálózat) biztosítja. A vonalon párbeszéd alakulhat ki és az összeköttetés kétirányú. Így az üzemidő és a szolgáltatás mennyisége (elméletileg) korlátlan.



Az első kísérletek. A sugárzott videotex-rendszert Angliában találták fel. A fejlesztési munkák 1970-ben kezdődtek a BBC-nél és az IBA-nál. (IBA = Nemzetközi Műsorszóró Szöv.) A kísérleti adás 1972-ben indult meg, 1974-ben már színesben volt látható, és grafikákat is tartalmazott. Ezt az angol rendszerű videotex-szolgáltatást nevezzük teletextnek.

Az angolokkal közel egyidőben fejlesztették ki a franciák ANTI-OPE-DIDON nevű videotex-rend-



szerűket. Európán kívül Kanadában (TELIDON), Japánban (CAPTAIN) és az USA-ban folynak videotex kísérletek.

Európában az angol rendszerű teletextet vezették be egyebek között Ausztriában, az NSZK-ban és természetesen Angliában. (Viszont pl. Hollandiában a teletext és a francia Antiope adás is vehető.)

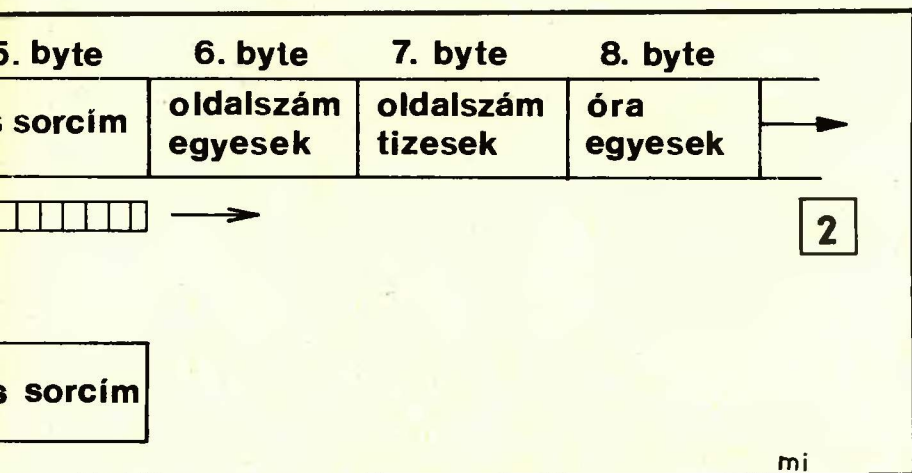
A Budapesti Műszaki Egyetemen és a Postánál a teletext-kísérletek 1979-ben kezdődtek. 1982-ben pedig már egyidejű teletext-antiope vizsgálatokat is végeztek az e rendszerek kapcsolására. Az MTI, az MTV és a Posta együttműködésé-
ként 1982. november 30-án kezdődött a kísérleti teletext adás. Ez az, amelyet a nagyközönség Képijság néven ismer.

A Magyarországon Képijságnak nevezett teletext kísérleti adások vételéhez szükséges vevőkészülék-

eket az ORION és a VIDEOTON PHILIPS dekóder beépítésével alakította ki.

Elektronikus újság. A teletext „magazinja” különféle „rovatokból”, oldalakból áll, amelyek közül a felhasználó szabadon választhat. Egy teletext oldal 24 sorból és soronként 40 karakterből (betűhelyből) áll. A karakterek lehetnek betűk, számok, írásjelek, de grafikai alakzatok, és színezhethők is.

A teletext jelek továbbítása a képköltési időközöcskében, intervallumokban történik. A tévékép ugyanis félképekből áll (312,5 sor), másodpercenként 50 félképpel. A teljes kép 625 soros, de minden kép után 25 soros kioltási intervallum következik. Ez idő alatt történik az ismétlődő beállítás, a szinkronizálás és az elektronsugár visszatér a képernyő első sorába, induló helyzetébe. De a 25 sort

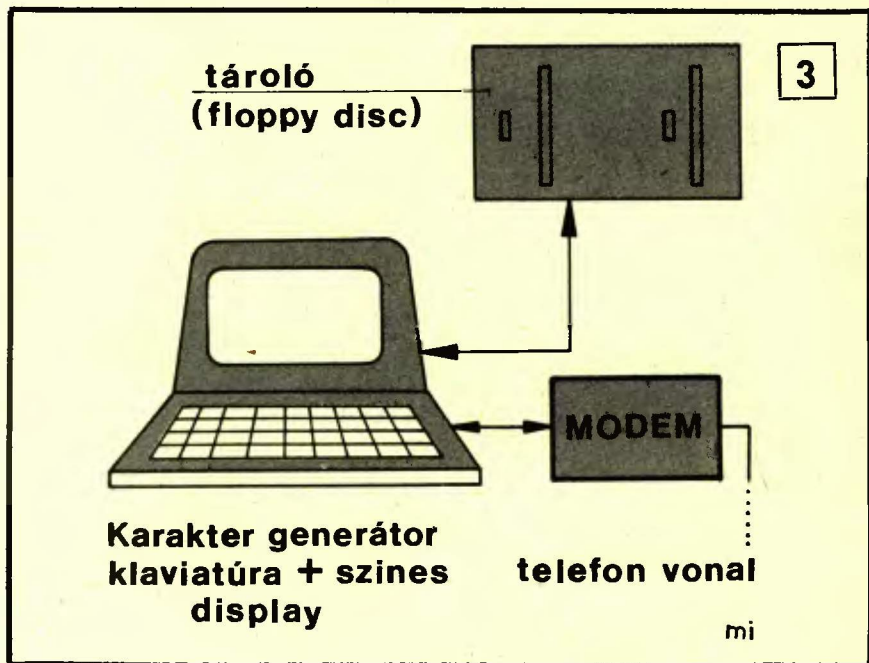


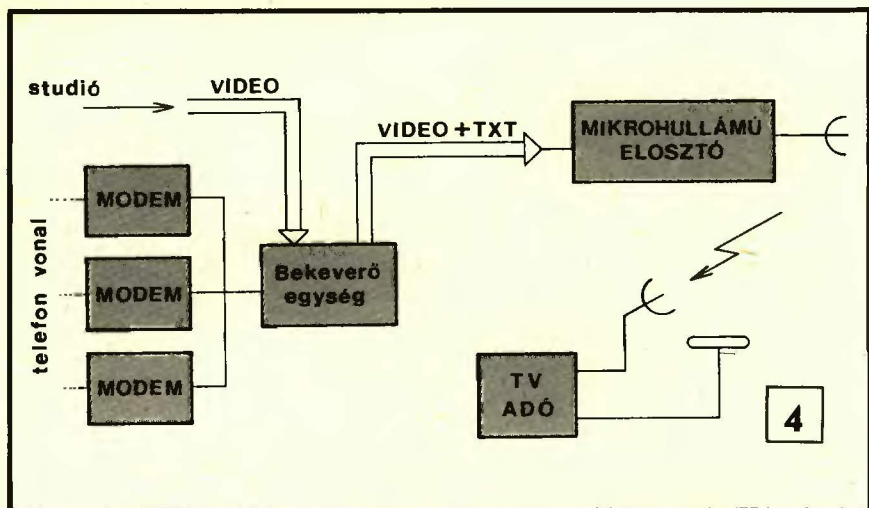
sem használják ki teljes egészében, így adódik lehetőség a tv-képpel együtt más jeleknek, információknak (pl. színazonosító, vizsgálósoroknak és a teletextnek) sugárzására is. A teletext jele időnként látható is a képernyő felső szélén, villogó fehér pontok formájában.

Egy-egy teletext sor digitális jelek sorozatából áll. A logikai 0 a fekete váll szintjének felel meg, a logikai 1 szint a képtartalom 66%-a, 462 mV (1. ábra). A teletext jel 45 byte-ból áll (1 bit = a kettes, bináris számrendszer egy számjegye, 1 v. 0. A teletext esetében is 8 bit = 1 byte, ejtsd: bájt). Minden egyes teletext sor öt byte

átvitelével kezdődik, mert a vevő dekódere számára fontos a szinkronizáció, vagyis az oldalszám és a kódszám „megfejtése”. Az első három byte szinkronizálja a dekódert, ill. jelzi a teletext jel átvitelét (az első kettő az időjel-szinkronizáló, a harmadik a teletext keretkód). További két byte a magazin- és az oldalszámot kódolja. (Jelenleg a Képűjság két magazinból 100 + 40, összesen 140 oldalt sugároz.)

Egy-egy teletext oldal 0-dik sora a fejléc, amely szintén az említett öt byte-tal kezdődik, de azon túl ebben a kitüntetett sorban még további öt byte is van (pl. vezérlő





kódok). Ebben a sorban kerül átvitelre a pontos idő és a dátum (2. ábra). A vezérlő byte-ok egyike pl. utasítást ad a dekódernek, feliratoknak tv-képre történő átvitelére. Így idegen nyelvű filmek feliratozhatók, vagy hallássérültek számára kiírható az adott tv-műsor szövege.

A teletext jel továbbítására általában két tv-sort használnak. A két tv-sorral 100 oldalas magazin vihető át, azaz 100 különféle, a magazinban tárolt oldal hívható a képernyőre. Ha kihasználnák a 16 üres tv-sor mindegyikét, akkor ezzel a rendszerrel nyolc, egyenként 100 oldalas magazin lenne továbbítható a jelenlegi tévé adóhálózat segítségével. Egy-egy oldal továbbítási ideje kb. 0,24 s, így a 100 oldalas magazin továbbításához csak 24 másodpercre van szükség.

„Elektronikus szerkesztőség.” A kisugározhatósághoz a teletext oldalakat (mint egy újságot) meg kell szerkeszteni. Az információkat a szerkesztőségben táplálják a rendszerbe, az ún. szerkesztő „terminálba” (készülékbe). Ez a művelet látható színes elülső borítóoldalunkon.

A szerkesztő-terminál alapvető részei a klaviatúra (billentyűzet) és a karaktergenerátor, amelyekkel darabos rajzok is „alkothatók”, a képernyős megjelenítő display és a tároló (3. ábra).

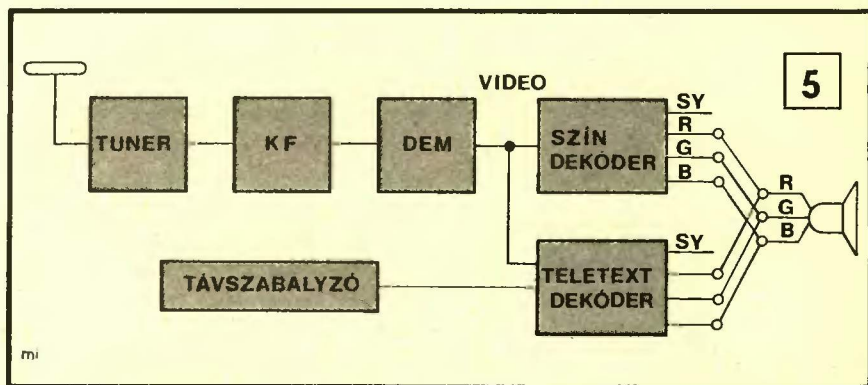
A karaktergenerátor billentyűzetével szerkeszthetők meg az oldalak. A szerkesztőségben a különböző helyekről érkezett információkat is a teletext nyelvére „ültetik át”.

Soronként 40 karakter írható vagy rajzolható. A betűk, grafikai

alakzatok színezhetők, normál vagy dupla betűnagyságra állíthatók, fontosabb szövegrészek villogó utasításokkal kiemelhetők. A háttér és a betűk színeinek kedvező megválasztásával oldható az oldalak egyhangúsága is. A rendszer érdekessége, hogy egyes szövegrészek „elrejthetők”. Ez azt jelenti, hogyha a teletext oldalon találós kérdés van, a megfejtést „rejtett felirat” utasítással küldhetik adásba. Ez azt

adatátviteli modem (modulátor-demodulátor) segítségével munka-memóriába kerülnek (4. ábra, a rajzon „Bekeverő egység”).

A keverő egység feladata, hogy a különböző hírforrásokból, pl. hírügynökségektől, a meteorológusoktól vagy az útinformtól érkezett információt elektronikusan tárolja, valamint a stúdióból érkező műsorjelbe invertálja. Az oldal információi a munka-memória RAM-jában



eredményezi, hogy a vevőkészülék képernyőjére csak egy külön gomb megnyomásával „hívható le” a megoldás. Itt jegyezzük meg, hogy az Országos Oktatástechnikai Központ már kísérleteket folytat ennek a lehetőségnek az oktatásban való hasznosítására.

A megszerkesztett, megrajzolt oldalakat mágneses rögzítéssel (floppy disc = hajlékony lemez) archiválja a szerkesztőség. Miután megtörtént az újság oldalainak a megírása, a szerkesztett oldal jelei

(RAM = random = véletlenszerű) tárolódnak, majd a vezérlés hatására a teletext jelek a megfelelő helyre kerülnek, amelyeket az inzertáló soros formában egymás után továbbít. A teletextével kiegészített tv-jel mikrohullámú hálózaton jut el az adóhoz, majd az adóhálózat segítségével az előfizetőkhoz.

A dekóder felépítése. A teletext oldalak megjelenítésére csak a színes vevőkészülékek célszerűek, de azokat is dekóderrel (jel-átalakítóval) kell kiegészíteni. A dekóde-

reket a jövőben már beépítik a vevőkészülékekbe. A beépítést az LSI (nagy integrálhatósági fokú) technológia teszi lehetővé. A hagyományosnak mondható TTL (5 V-os tranzistorok közötti) áramkörökből megépített dekóder méretei ugyanis meghaladnák a vevőkészülék méreteit.

A kisméretű, négy speciális integrált áramkörre épülő dekóder a videojelbe ültetett adatjeleket dolgozza fel, és a kimenetéről már ismét analóggá alakított jelek kapcsolhatók a képernyőhöz. A dekóderet elsősorban a távszabályozós vevőkészülékekbe célszerű beépíteni, mivel a távszabályozó gombjaival át lehet váltani teletextre, le lehet hívni a kívánt oldalakat, vagy utasítást lehet adni a rejtett felirat megjelenítésére (5. ábra).

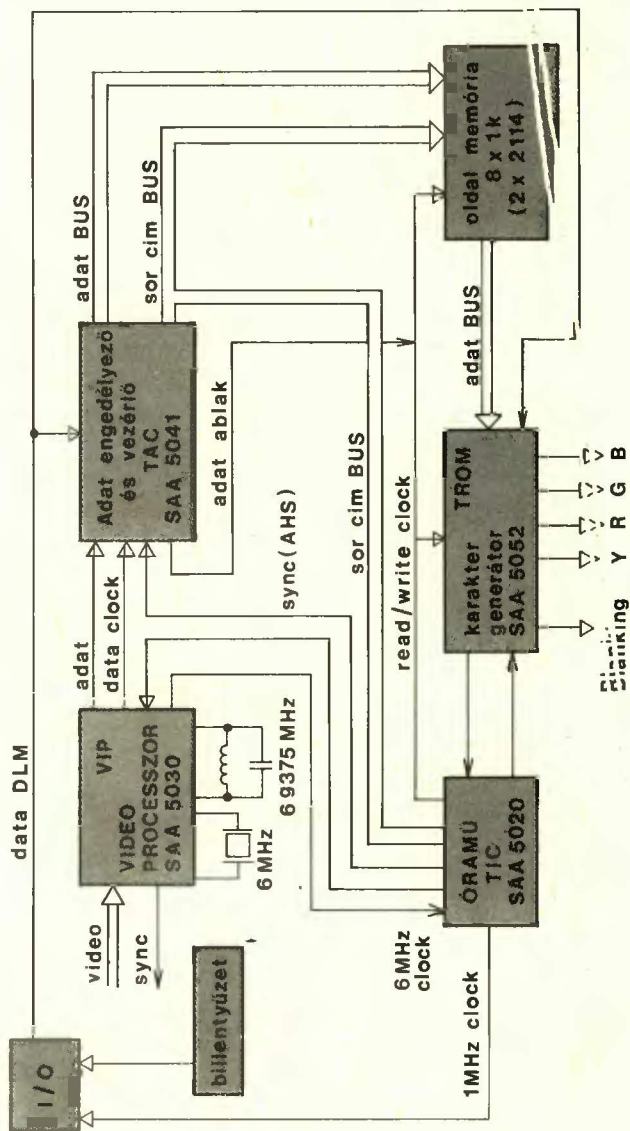
A dekóder nem feltétlenül szükséges a vevőkészülékbe építeni, mert különálló adapterként is elkészíthető. Amikor ilyenkor a videojelhez szükséges egy tuner, KF demodulátor, valamint az RF jel előállításához valamilyen csatornamodulátor (amelyek növelik a költségeket). Természetesen nem szükséges az infra távszabályozó sem, hiszen a dekóder többes vezetékekkel is összeköthető a készülékkel, vagy a készülékre is felszerelhető.

A dekóder fekete-fehér készülékbe is beépíthető, de ebben elvész a színinformáció, és a dekóder úgy sem egyszerűbb.

A teletext dekóder analóg és digitális áramköri egységből áll. Az analóg rész a beérkező videojelet szétválasztja adat- és szinkronjelre. A dekóder magját az SAA 5041 adat engedélyező és vezérlő áramkör (TAC: Teletextdata Aquisition and Control) képezi. Az áramkör vezérli a dekóder (hogy az adatjelek csak a képioltás időtartama alatt kerüljenek kisugárzásra), elvégzi a Hamming- vagy paritásjavító kódolást, kiválasztja a meghívott oldalt, végzi a speciális teletext-szolgáltatások dekódolását (pl. félképnagyítás, a képernyő jobb felső sarkában, az analóg képen a pontos idő megjelenítése, a műsor és a szövegoldalak összekeverése stb.)

A dekóder működéséhez szükséges különböző órajeleket az SAA 5020 áramkör (TIC: Timing Chain) állítja elő. A dekóder egy másik nagyon fontos eleme az SAA 5052 karaktergenerátor. Az integrált áramkör vezérli a dekóder megjelenítő áramköreit, és a dekóderben elhelyezett oldalmemórián keresztül kapcsolja a színkimeneteket, a grafikai jeleket, valamint a karakter ROM soros jelét párhuzamos bitekké (szavakká) alakítja, és a mátrix alakban keltett karaktereket olvasható formába rendezi (6. ábra).

Különböző ábécék. A karaktergenerátor kódrendszere nagyjából megegyezik az ASCII (amerikai, de nemzetközileg használt



szabvány) kóddal. A vezérlő kódok helyén a képernyőn üres hely jelenik meg. Mivel a szövegben és a grafikában is betűközökkel dolgozunk, ez a használatban nem zavaró. A dekóder közvetlen vezérlése viszont azzal az előnnyel jár, hogy nem igényel pótlólagos tárolóhelyet. Ezért az oldaltároló 1 kilobyte nagyságú. A katalógusokban karakter-generátorként ajánlják még az SAA 5050 és SAA 5051 áramköröket. Az 5050-es az angol ábécé, az 5051 pedig a német ábécé betűit tartalmazza.

A magyarországi teletext és képűség kísérletekben az 5052-es, ún. svéd ábécé-készletet tartalmazó áramköröket használjuk. Ugyanis a sok ékezetet tartalmazó ábécénkhez leginkább az hasonlít. Még ez az IC sem tökéletes, hiszen nem tartalmazza a teljes magyar ábécé betűit (í, ú, ő). Reméljük, hogy a videotex-rendszer magyarországi elterjedésére már lesz magyar ábécés áramkör is. Érdekes, hogy a svéd karakterekkel olvasható az angol, ill. a német kódolású szöveg (így pl. az osztrák tv teletext adásai is, persze eltéréssel, mert °C helyett é, a B helyett u található).

Csak kiváló antennával! A teletext dekóderrel kiegészített vevőkészülékhez antenna szükséges. A bekapcsolt, adóra hangolt vevőkészüléket a távvezérlő megfelelő gombjának benyomásával a szövegtárolásra kapcsolhatjuk és... És azt tapasztaljuk, hogy bár

az analóg képen a tévéműsor vétele megfelelő minőségű, addig a teletexté nem. Az eddigi hazai kísérletek, vizsgálatok és mérések tapasztalatai azt mutatják, hogy teletext vételéhez igen jó minőségű antennajelre van szükség. Ez nemcsak a vett jel nagyságára érvényes, hanem az illesztésére is. Ha a reflexió ideje megegyezik, vagy egész számú többszöröse a bit-időnek (144 ns), a teletext vétel karakterhibás (betűhibás) lesz. A karakterhibáktól az oldalak is olvashatatlanokká, értékelhetetlenné válhatnak.

Vizsgálatokat végeztünk egyedi és központi antennákon és elsősorban a központi antennáknál tapasztaltunk problémát. A központi antennák többségükben jó minőségűek, és a teletext szempontjából hibásak is megjavíthatók. Gondot az jelent, hogy még a méréshez nincs elég speciális műszer.

Remélhető, hogy a teletext – a tömegtájékoztatás legkorszerűbb formája – mielőbb széles körben elterjed, s elhagyhatjuk a „kísérleti” jelzőt.

Jó tudni, hogy a televízió műsorában látható ötperces Képűség nem azonos a teletexttel, bár műsora a teletext szerkesztőtermináljában készül.

A színek esetenként 100% telítettségűek, s a telített kép a vevőkészülékben áll elő.

Tanácsok a képűjság használatához

A Képűjság egyik szerkesztőjét kértük fel, hogy olvasóinkat tájékoztassa, miként kell olvasni az elektronikus sajtót. Innen tehát a Képűjság „szól”:

„Teletext” üzemmódban először a Képűjság 100. oldala, a fő tartalomjegyzéke szerepel, s a rovatok tartalomjegyzékeinek oldalszámait mutatja.

A távvezérlő három számgombjának benyomásával „lapozhatnak” az adásban, s a számok segítségével azt az oldalt hívják le, amelyik éppen érdekli Önöket. (Egyes távvezérlőkön a 0 számjegyet a 10-es gomb írja le!) Új oldal hívásakor a bal felső sarokban megjelenik a választott oldal száma, mellette pedig az oldalak pergését látja. A Képűjság oldalait ugyanis egymás után, az elsőtől az utolsóig pergetve, majd újrakezdve közvetítjük, két „magazin”-ból: külön perregnek a 100-as, és külön a 200-as oldalak. 100 oldal közvetítése kb. 25 másodpercig tart, ez a leghosszabb idő, amit esetleg várni kénytelen.

A rovatok tartalomjegyzékei általában a kerek számokon kezdődnek – a mellékelt tartalomjegyzék-ből megismerheti szerkesztési módszerünket. A napi események, információk, érdekességek szerint

azonban a szükségletnek megfelelően változtatunk az oldalak tartalmán (főleg a 150 feletti oldalaknál). Három olyan rovatunk is van itt (a Tele-info, a Hobbi és az Ez is–az is), amelyek speciális érdeklődésű nézőinknek szólnak. Érdemes figyelni rájuk, mert az egyes területek információit napon-ta vagy hetenként többször is cseréljük. Ezeken az oldalakon helyt adunk a nézők véleményének, észrevételeinek is. Mint említettük az oldaltartalom változhat, de a változásokat a rovatok címlapjai (150, 160. és 170. oldal) mindig pontosan tartalmazzák. Külön érdemes felhívni a figyelmet a Menedzser szolgálatra (180. oldaltól). Ennek gyakorlati hasznát veheti minden gazdasági vezető, de érdekes információkat tartalmaznak ezek az oldalak az élet bármely más területén otthonos nézőknek is. Hasonló a helyzet a Távoktatással. Itt is (a 280. oldaltól kezdve) találhatnak érdekes olvasnivalót: például a nyelvoktatási oldalakat. Külön kell szólni a 120–140. oldalról, egyetlen 20 oldalas rovatunkról. Ez a Műsornaptár, amely a Tv, a Rádió, a Színházak (köztük a vidéki színházak), valamint a múzeumok és kiállítások programját tartalmazza. A Tv 1. és 2. műsorában jelentkező

5 perces híradásaink előtt és alatt azonban a 120. oldaltól kezdve ezeknek az adásoknak a tartalmát láthatják a műsornaptár helyett.

Minden lehívott oldal addig marad a képernyőn, amíg Ön új oldalt nem hív. Ha azonban közben (esetleg lapozásnál, az új oldal megérkezéséig) a tv-műsort kívánja nézni, kapcsoljon át a 16. gombbal. Ilyenkor a tévékép bal felső sarkában egy idő múlva megjelenik a kért Képűjság-oldal sorszáma, ami annyit jelent, hogy ezt már kiválasztotta Önnek a dekóder. Ekkor a 11. gombbal kapcsolhat vissza a Képűjság adására.

Egyes oldalainkon (rejtvény, oktatás) szerepel a „rejtett felirat” kifejezés. A megfejtés, a válasz ilyenkor „rejtetten” van az oldalba belekeverve, és csak a „Reveal” gomb megnyomására jelenik meg. (Van olyan távirányító, ahol 12-es számú gomb adja meg a rejtett feliratot, szövegrészt.)

A Képűjság adása nagyon érzékeny az antenna minden hibájára.

Előfordulhat, hogy hibátlan a tévéadás képe, de a Képűjság sorai esetleg mégis hibásak, hiányosak. Ennek két oka lehet:

1. Az antenna valamilyen hibája, vagy akárcsak egy rávetődő reflexió.

2. Jó az antenna, de pontatlan a hangolás. Ha finomhangolóval próbálja beállítani a Képűjságot, figyelje a felső sort: a KÉPŰJSÁG feliratnak, az órának és a pergő oldalszámoknak hibátlanoknak kell lenniök, csak akkor jó a vétel. Alapbeállítást szolgál a 199. és 299. oldal, amelyeken csupa ü és □ található.

Adás kimaradása esetén csak a 100. szám jelenik meg, esetleg többszörösen. Egyelőre sajnos előfordul, hogy helyszíni közvetítések-nél vagy a vidéki stúdiók bekapcsolásával készített élő adásoknál – műszaki okokból – kénytelenek kikapcsolni a Képűjság adását. Ilyenkor nincs semmi baj az Ön készülékével, a program befejeztével a Képűjság adása újból vehető lesz.

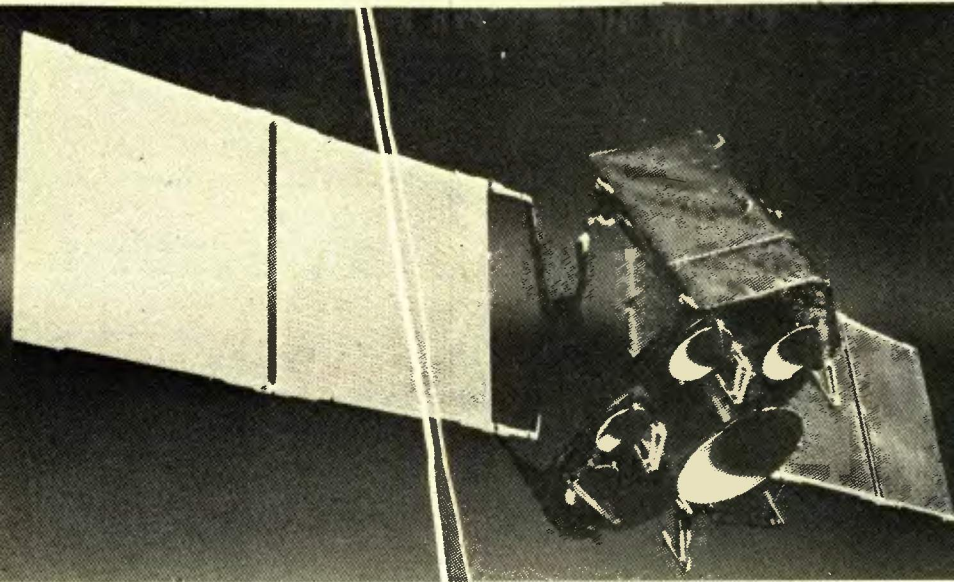
Képűjság tartalomjegyzék

100	Címlap
MTI HÍREK	
201	Kül- és belpolitikai hírek
230	Sport hírek
235	Gazdasági hírek
240	Visszapillantó
101	KÖZLEKEDÉS
102–3	ÜTINFORM
104–5	FÖVINFORM

106	MÁV
107	VOLÁN
108–9	Autósoknak
110	Érdeemes tudni
111	Kalendárium (évforduló, Nap, Hold)
112	Névnap
113–6	Piac
117	Recept

118–9	Napi információk		a TV-Híradó s a HÉT jelenti
120	Műsornaptár (és az 5–5 perces TV KÉP- ÚJSÁG-adások)	153–4	Napilapokból – hetilapokból
121–2	TV–1. műsora	155–6	Hallássérültek információi
123	TV–2. műsora	157–8	Hétvégi, illetve jövő heti műsorok
124–5	Figyelmükbe ajánljuk	159	Totó–Lottó
126	A Rádió műsorából	160	HOBBI
127–9	Bp.-i színházak műsora	161	Kertbarátok, horgászok, állatkedvelők
130–1	Vidéki színházak műsora	162–3	Bélyeggyűjtők, MHSZ-hírek, Rádióamatőrök
132	Bemutatók	164–5	Túrák
133–4	Bp.-i múzeumok, kiállítások	166–7	Slágerlista
135–6	Vidéki múzeumok, kiállítások	168	Sakk, Bridzs, Ulti-feladványok
137	Hangverseny	169	Rejtvények
138–9	Holnapi tv-műsor	170	EZ IS – AZ IS – ÖNNEK Orvosi tanácsok Jogszábály Az olvasó oldala Tarka-barka
140	METEOROLÓGIA	180–	
141	Helyzetkép-térkép	–195	A KÉPÚJSÁG MENEDZSER szolgálata
142	Előrejelzés – szöveges	265	Hová forduljunk?
143	Előrejelzés – térkép	280	Távoktatás (Országos Oktatástechnikai Központ)
144	Európai fővárosok hőmérséklete	295	Impresszum
145	Magyar városok hőmérséklete		
146	Hőjelentés / Vizek hőmérséklete		
147	Szomszédaink időjárása		
148	Orvosmeteorológia		
149	(Címlap ism.)		
150	TELE-INFO		
151–2	Megyei tudósítások +		

Tévétorony a világűrben



Az utóbb eltelt néhány évtized alatt szinte észre sem vettük és a televízió mindennapi életünk részévé vált. Bárhol a világon, földünk legeldugottabb zugában is, ha történik valami, a leggyorsabban a televízióból értesülhetünk róla. E láthatatlan sugaraival földünket hálóként körbefogó, csodálatra méltó technika, a másodperc töredéke

alatt képes több ezer kilométer távolságot is áthidalni: otthon a képernyő előtt kényelmesen ülve, az eseményekkel egyidőben nézhetjük végig az olimpiai játékokat több ezer kilométer távolságból, néha egy óceán túloldaláról. Ez ma már számunkra mindennapos esemény és nem is töprengünk azon, mindez hogyan lehetséges. A sokmillió

televíziókészülék képernyője előtt ülők közül kevesen tudják, hogy milyen fantasztikusan magas színvonalú, a tudomány szinte minden jelenleg ismert eredményét gyakorlatban hasznosító, bonyolult technikai rendszer óramű pontosságú együttműködésének eredménye, hogy a kép és a hang a jelenlegi tökéletességében látható és hallható.

Az emberi agy fáradhatatlanságának újabb bizonyítéka, hogy nem fogadta el a jelenlegi – a magának nemében csodálatra méltó technikát felsorakoztató – televíziós hálózat véges lehetőségeit. A fantázia világából származó ötletek valósulnak meg napjainkban, amik a jelenlegi mértékkel mérve a jövő számára korlátlan lehetőségeket rejtenek magukban. A fejlődés olyan hallatlanul magas színvonalú, hogy az még a legegyszerűbben megfogalmazva is meghaladja az átlagos televíziós műszaki ismeretekkel rendelkezők képzeletét is. Mi is volt eddig?

Ezt a kérdést teljes lelki nyugalommal feltehetjük, mert ami a televíziózás történetében ezután kezdődik az egy teljesen új korszakot nyit meg előttünk. Ami eddig volt, az éles vonallal elválasztható a jövő technikájától. Új fogalmakkal, lehetőségekkel kell megismerkednünk ahhoz, hogy ezt az újat hasonlóan a „réginek”-hez, egy idő után mindennaposnak tekintsük.

A televízió hagyományos rendszere

– eltekintve a műsorforrásoktól – lényegében a földfelszínen levő adóállomásokból és ezek vételi körzetében levő vevőkészülékekből épül fel. Nevezzük ezt átviteli láncnak. A lánc mindig olyan erős, mint amilyen erős a leggyöngébb szeme. Márpedig itt, főleg kritikus szemmel nézve, találunk néhány gyöngye láncszemet. Gondoljunk csak a tv-készülékünk antennájával való sok bíbelődésre. Feltételezve, hogy a sok apró hiba, ami a hagyományosnak mondott televíziós átviteli láncot gyengítene, nem létezik vagy kiszűrésüket megoldottuk, még akkor is távol vagyunk a mai napig oly sokat emlegetett korlátlan televíziózás korszakától.

A fejlődés néha nem egyirányba mutat és az talán nem is lenne jó. Később majd belátjuk, hogy milyen fontos lehet a jövőben a ma sokak által visszalépésnek minősített kábeltelevízió. A videomagnetofonok népszerűségének sem árthatott, hogy létével fenyegette a televízió egyik legnagyobb erőnyét, az események történésével egyidejű tájékoztatást. Ebben a kérdésben bátran párhuzamot vonhatunk a fényképezéssel, filmezéssel, de megemlíthetjük azt is, hogy az „élő” koncertek és a többmillió példányszámú hanglemezek sem jelentettek és jelentenek ma sem egymásnak konkurenciát. Sőt a videojelrögzítés mindenki számára elérhető technikája páratlan lehetőségeket kínál életünk minden területén.

A televíziózást ma már nem szűkíthetjük le csupán egy adóállomásra és vevőkészülékekre, mint az valaha létezett. A szórakoztató elektronikai ipar egy olyan televíziós perifériát termelt ki magából, aminek használati igénye gyökeres változtatásra kényszerítette a hagyományos elveken nyugvó televíziós átviteli láncot. Ma már se szeri, se száma a videojátékoknak, saját kamerával rendelkező legkorszerűbb színesképrögzítő videokészülékeknek, videokomputereknek stb. Ki gondolta volna néhány évvel ezelőtt, hogy még az olcsó kazettás magnetofon is beolvad a videorendszerbe és az új szerepkörében programok milliós példányszámú többszörösítését teszi lehetővé. Már e közel sem teljes felsorolásból is látható, hogy milyen hatalmas konkurrencia áll szemben a televíziós adóállomások műsoraival.

Korábban is akadtak olyan szenvedélyes televíziónézők, akik felismerték a lehetőségeket és új hobbijt teremtettek, a tv-DX-et. Azonban hamarosan szembe találták magukat egy tucat megoldhatatlan nehézséggel, amik elsősorban a jelenlegi televíziós rendszerek műszaki megoldásaiból fakadtak. Azóta ezen a területen is hatalmas változások történtek, csak egyet említve: ma már olyan speciális, kis zajú nagyfrekvenciás erősítők léteznek, amelyekre néhány éve még gondolni sem lehetett.

Új és szintén mostanában felismert lehetőségek egyike a képernyőről olvasható újság. De még ez sem igazi televíziózás. Ki kellett hát találni az „igazit”, ami valójában már régóta létezett, csak nem kimondottan erre a célra hozták létre. A távközlési műholdak, amióta ezt az űrtechnika lehetővé teszi, fenn vannak mennyboltunkon. Kicsi de korszakalkotó lépés eljutni oda, hogy e műholdak által eddig csak speciális átviteli láncokon sugározott műsorok bárki által hozzáférhetővé váljanak.

A műholdas mikrohullámú összeköttetést ez ideig speciálisan szakosodott híradástechnikai ágazatnak tekintették. Rendkívül költséges berendezésekkel ellátott földi adóállomások a műholdat keskeny sugárnyalábbal megcélozva fellőtték műsoraikat, hogy azután a nap energiájával táplálkozó műhold kisteljesítményű adását a horizonton túl, bonyolult vevőállomások egész sora vegye. Így jut el ma is hozzánk a tengerentúlról vagy közelebbről a kép. Azt, hogy ez az interkontinentális műholdas átviteli lánc, amelyhez számos földi átjátszóállomás is tartozhat, mennyire üzembiztos, megítélhetjük magunk is a „hiba a közvetítőláncban van” felirat megjelenésének gyakoriságából. Azt azonban hangsúlyoznunk kell, hogy a televíziós jelek átvitelének biztonságát és minőségét nagy valószínűséggel nem a műholdak közbeiktatása rontja el, hanem sok-

kal több a baj a földön. Ugyanis itt már sok olyan zavaró hatással kell szembenézni, ami az űrben egyáltalában nem létezik. A földön több az elektromos zavar és olyan tereptárgyak vannak, amik az időjárási tényezőkkel együtt minden felszíni mikrohullámú összeköttetés legádázabb ellenségei. A műholdas összeköttetést csak ritkán lehet zavarni. Az adó- és a vevőállomások hatalmas parabola antennái sugáraitól igyekeznek minél távolabb helyezni a légiforgalom folyosóit. Ennek ellenére előfordul, hogy egy kószáló repülőgép mégis megzavarja az összeköttetést. Azonban ez az átviteli rendszer túl drága és bonyolult ahhoz, hogy a legkisebb hiba is megengedhető volna. Többszörös túlbiztosítással gondoskodnak arról, hogy az átviteli rendszer bármelyik meghibásodott egységének helyére azonnal egy másik, hibátlan kapcsolódjon be.

Ezek a műholdas rendszerek azonban nemcsak televíziós műsorközzvetítés céljára épültek, segítségükkel többszáz csatornás telefon, telex és egyéb digitális információs hálózatokat építettek ki, amik a földünk távközlési idegrendszerét alkotják. Ezenkívül nem kevés a száma a katonai célú hírközlő műholdaknak sem.

Az említett műholdas távközlési rendszerek egyik, nem előnyükre való lényeges tulajdonsága, hogy műholdjaik a föld körül keringenek, miáltal a kisugárzott jeleket pályá-

iktól függően mindig a földnek csak egy bizonyos területén lehet venni. A követőállomások szinte egymásnak adják át a műholdat.

A vevőállomások hatalmas antennáit bonyolult számítógépes rendszerek tájolják a műhold parányi adóantennája felé. Ez az átviteli rendszer, mint már említettük, annyira bonyolult, hogy elképzelhetetlen lenne ezek jeleinek egyéni vétele. Nem is erre a célra készültek. Ennek ellenére a továbbvezető utat itt kell keresni!

A megoldás: olyan állóhelyzetű (geostacionárius) műholdak fel lövése, amelyek adását egy adott földrajzi területen bárki folytonosan veheti. A fejlődés ezen a területen nagyon gyors. Sok országban a kísérleti időszakon már túljutottak és a végleges műholdhálózat kiépítése ma csupán pénz kérdése.

A műholdas, közvetlen távolsági tv-jelsugárzás Kanadában, USA-ban és a Szovjetunióban már létezik, egyre több egyéni és kollektív vevőállomás kapcsolódik be a műsorvételbe. Ezeknek a földi mini vevőállomásoknak a költségei jelenleg még igen nagyok. Ha azonban figyelembe vesszük, hogy egy településen belül lakók megoszthatják egymás között a költségeket, akkor ez már nem is tűnik olyan nagynak. Ezért az említett országokban járva ne csodálkozzunk, hogy egy-egy település házain vagy a helyi rádió- és tv-üzlet tetején egy parabola antenna tekint az ég felé. Az Egye-

sült Államokban és Kanadában jelenleg 80 csatornán vehető műholdas televízióműsor. A vevőantennák parabolatükröknek átmérője a jelenlegi gyakorlat szerint egytől három méterig terjed.

Nézzük meg, hogy milyen egy műholdas adást venni képes állomás (1. ábra). A geostacionárius műholdra a Földről felfelé műsort a műholdba beépített 3,5–6 GHz-es frekvenciasávba eső frekvenciák valamelyikén sugározó adó, irányított hatású antennájával visszasugározza a föld felületének egy részére. Ezt a nagyon magas frekvenciájú és igen kis teljesítményű adást kell a földi parabola antennával megkeresni. Ez a keresés azonban össze sem hasonlítható a mai antennák irányának a beállításával. Az adó nem kevesebb mint 36 000 km távolságban van a műholdon és a teljesítménye nem több 30–40 dB, látszólagos sugárzási teljesítménynél.

A jól tájolt, 3–4 méter átmérőjű parabola „tükr” gyújtópontjába helyezett antenna kapcsain hihetlenül kicsiny, a közönséges tv-vevőkészülékek antennakapcsain mérhető jelnél mintegy milliószor gyengébb jel érhető el. Nem szükséges átlagon felüli képzelőerő ahhoz, hogy belássuk milyen rendkívüli igény merül fel ezeket a parányi elektromos jeleket használhatóvá erősítő áramkörökkel szemben.

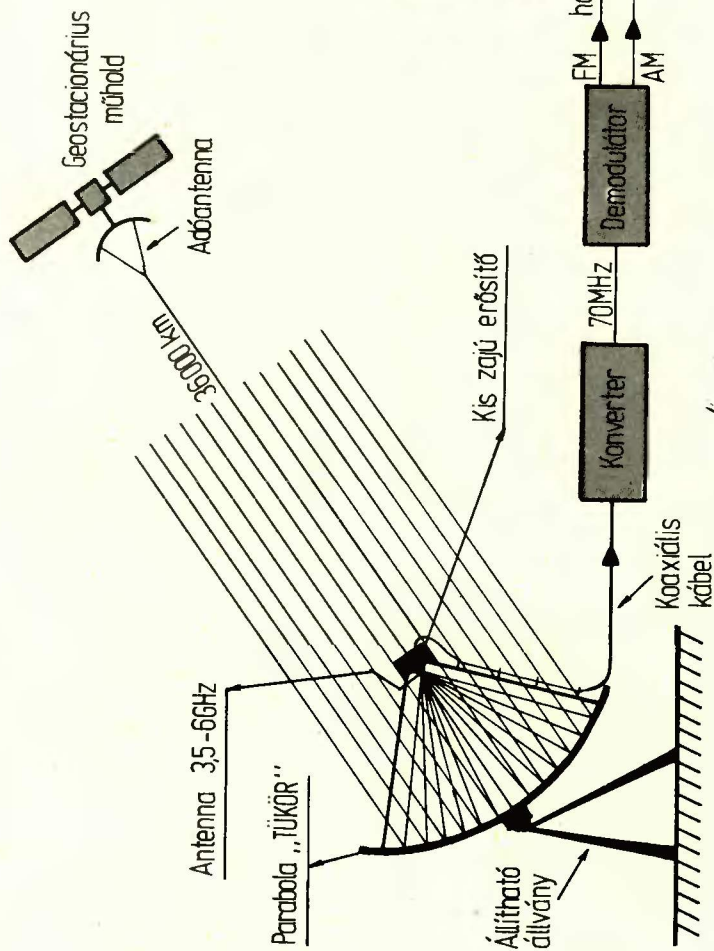
A parabolatükr gyújtópontjába helyezett vevőantennához (köz-

vetlenül az antennánál) egy ultra teljesítményű, rendkívül kis zajú előerősítő csatlakozik. Jelenleg ez a legkényesebb és a leginkább kulcsszerepet betöltő áramköre a vevőrendszernek. A 3,5–6 GHz-es frekvenciákon (és később látni fogjuk, hogy a hivatalosan kiosztott nemzetközi frekvenciák még ennél is magasabbak lesznek) parányi térerő mellett, rendkívüli igényeknek megfelelő áramkörök képesek csak hatékonyan működni.

A sok követelmény közül gondoljunk csak arra, hogy az antenna télen, nyáron, esőben, hóban a nagy hőségben éppen úgy, mint a fagyban kint van a szabadban, kitéve minden időjárás okozta igénybevételnek és az erősítője úgyszintén. Ha most tudjuk azt, hogy ilyen magas frekvenciákon a fémek hőmérséklettől függő tágulása és összehúzódása, amely az alacsonyabb frekvenciákon elhanyagolhatóan kicsiny (pl. a normál tv-csatornák frekvenciáin szabadban működő antennaerősítők esetében) itt az erősítőben és az antennában már olyan elhangolódásokat okozhat, amely a vétel erőteljes romlásához, esetleg a megghiúsuláshoz vezethet. Az erősítő úgynevezett aktív alkatrészeinek, amelyek speciális félvezetők, szintén a köznap gyakorlatban eddig ismeretlen követelményrendszernek kell megfelelniük.

Minden nagyfrekvenciás jel erősítésének hatékonyságát a zaj kor-

1



látozza. Zaj igen sok forrásból származhat. A műholdról érkező tv-jel vételénél alkalmazott antennaerősítő esetében azonban a legnehezebb az erősítő saját zajának rendkívül kis mértéken tartása. Ez a saját zaj szabja meg az erősítés nagyságát, amelyet dB-ekben kifejezett zajtávolsággal állapítanak meg. Az erősítő annál jobb, minél nagyobb ez a dB-ekben kifejezett szám. Ez azonban az erősítő kapcsolástechnikai megoldásán kívül legnagyobb mértékben az alkatrészek minőségétől függ.

A vételi lánc első eleme az antenna. A televízió antennák mai méreteihez viszonyítva szokatlanul nagy, 3–4 méter átmérőjű parabola „tükör” mechanikai szempontból is sokkal nehezebb kivitelezni, mint a legösszetettebb dipol antennát. A sima fémfelületű „tükör” kockázatos megoldás, mert a szél hatalmas tolóerejének csak rendkívüli szilárdságú antenna állna ellen. Szerencsére a nagyfrekvenciákon a hullámhossz negyedével azonos, vagy annál kisebb oldalhosszúságú négyzetekből álló vezeték- vagy csőháló ugyanolyan hatást fejt ki, mint az összefüggő fémfelület. E könnyebbség ellenére sem kis feladat egy olyan hálós parabola „tükör” készíteni, amelynek minden pontjából a párhuzamosan beeső sugárnyaláb pontosan a fókuszba (gyűjtópont) verődik vissza. A parabola „tükör” fókuszában helyezkedik el az a hangolt vevőantenna,

amely szerves része az előzőekben tárgyalt előerősítőnek.

A műholdról sugárzott, amatőr fogalmak szerint rendkívül magas frekvenciájú tv-jelek, amelyek a jelenlegi kísérleti stádiumban 3,5–6 GHz-esek, rendkívül kényesen kezelhetők. Ezért a lehető legrövidebb úton – és ezt szó szerint kell érteni – át kell alakítani őket egy, a már hagyományos tv-frekvenciasávba. Az előerősítő által feljavított minőségű, de még 3,5–6 GHz-es frekvenciájú tv-jelek egy nagyon jó minőségű koaxiális kábelben át jutnak a vételi lánc következő egységébe a konverterbe. A parabola „tükör” és a konverter közötti minden centiméternyi fölösleges távolság, amit még ha nagyon jó minőségű (kis veszteségű) koaxiális kábelrel is hidalunk át, pótolhatatlan jelvesztéseket okozhat. A cél, hogy minél rövidebb szakaszon vezessük a mikrohullámú jeleket.

A konvertert azonban nem feltétlenül szükséges az előerősítővel azonos helyre telepíteni. Az így nyerhető előny nincs arányban az erre alkalmas áramkörök árával, illetve a rendkívül körülményes üzemeltetésével. A kérdés természetesen ilyen tartalommal csak amatőr viszonylatokban merülhet fel, mert a professzionális gyakorlatban mások a lehetőségek. Az amatőr gyakorlatban egy határig a koaxiális kábel okozta veszteségeknek csak elvi jelentőségük van.

A konverter (átalakító) a 3,5–6 GHz-es jeleket átalakítja a tartalmukban teljesen azonos 70 MHz-es (VHF sáv) jelekké. Ez a frekvenciasáv a már klasszikus VHF tv-sáv, amely ma már minden nehézség nélkül kezelhető. Természetesen a 70 MHz-es frekvencia nem előírás, ez csupán a jelenlegi gyakorlatban alakult ki így. Ennek valószínű oka részben az, hogy ezen a frekvencián működnek a már létező gyári átalakítók, valamint sok olyan előny származik, ami főleg egyszerűbbé és olcsóbbá képes tenni a berendezést.

A műhold parányi adója frekvenciamodulált jeleket sugároz. Közismert, hogy a mai tv-rendszerek amplitúdómodulációval sugároznak. Ennek megfelelően az összes televízió vevőkészülék csak amplitúdómodulált jelek vételére alkalmas. Felmerül tehát egy újabb átalakítás igénye. Az sem titok, hogy minden átalakítás, de még egy rövidebb-hosszabb jelvezetés is okoz némi veszteséget. Ezek a veszteségek egyértelműen a vételi lánc végén, a tv-kép minőségének romlásához vezetnek. Miért kell hát az amúgy is bonyolult, az amatőr gyakorlattól távol eső műszaki megoldásokat még eggyel szaporítani. Sajnos ez elkerülhetetlen, mert ilyen nagy távolságokban, mint ami a műhold és a föld között van (36 000 km) a tv-technikában meghonosodott amplitúdómodulációval nem lehet már jó minőségű

átvitelt biztosítani. Ekkora távolságú összeköttetésekhez, itt mutakozó előnyei miatt a frekvenciamoduláció jöhet csak számításba.

Amit eddig tudunk a műholdas tv-ről: az adó (műhold) és a vevő antenna között szokatlanul nagy, 36 000 km a távolság. Ez a távolság még a legmerészebb tv-DX vadász képzeletét is felülmúlja. Ilyen, de még ennél sokkal kisebb távolságú felszíni tv-adó DX-vétele a horizont miatt eleve lehetetlen. Tehát a már bevált tv-DX gyakorlat itt nem jelent előnyt.

Teljesen ismeretlen továbbá, és a jelenleg a felszíni tv-műsorszórásra használt legmagasabb frekvenciasáv többszöröse az üzemi frekvencia. Ezekhez a GHz-es tartományú frekvenciákon működő áramkörök teljesen új műszaki megoldásokat igényelnek, amelyek újdonsága tovább nehezíti a hagyományos tv-technikához szokott amatőrök dolgát. Ráadásul AM helyett FM jelek vételéről van szó. Ez már ismert az URH rádiótechnikából és ennek a vevőoldalon jelentkező áramköri vonzata már a klasszikus VHF sávi 70 MHz-es frekvenciára tevődik át.

Az eddigiekből láthatjuk, hogy a műholdas, közvetlen távolsági tv-műsorszórás technikai megoldása a demodulátor áramkör után kezdti megközelíteni a felszíni tv-műsorszórás mai, klasszikus megoldásait.

A demodulátor kimenetén külön jelenik meg a hang (FM) és a

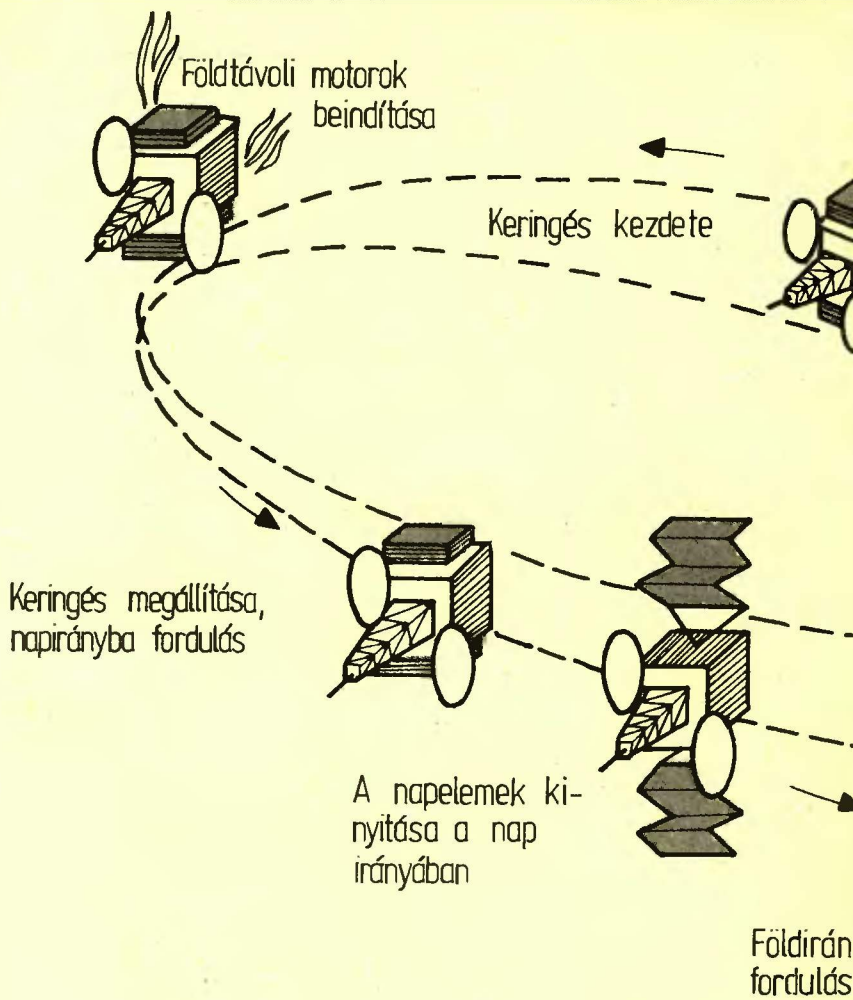
video (AM) jel. Azért, hogy ne legyen a dolgunk ezután sem egyszerű, most lép be a láncba a földi televíziózás egyik átka, az eltérő videoszabványok. Még egy átalakítás (már ahol erre szükség van) következik. A vevőkészülék előtt levő utolsó áramkör a modulátor, amely a műhold nemzeti hovatartozása szerinti tv-szabványú jeleit alakítja át a vevőkészülék normáira. Ez sem lebecsülendő probléma, még ha ehhez jól bevált áramkörök léteznek is. Sajnos az itt jelentkező torzulások felérnek a vételilánc előző fokozataiban fellépő összes veszteségekkel. Megnyugtató azonban, hogy erre a fokozatra csak addig van szükség, amíg „idegen” műholdak vételére kényszerülünk. Amint azt a következőkben látni fogjuk, a műholdas rendszerek teljes kiépítése után minden ország a saját tv-normáinak megfelelően sugározza majd a műsorokat. Persze továbbra is kérdéses, hogy mennyire elégedünk meg a hazai tv-műsorok vételével.

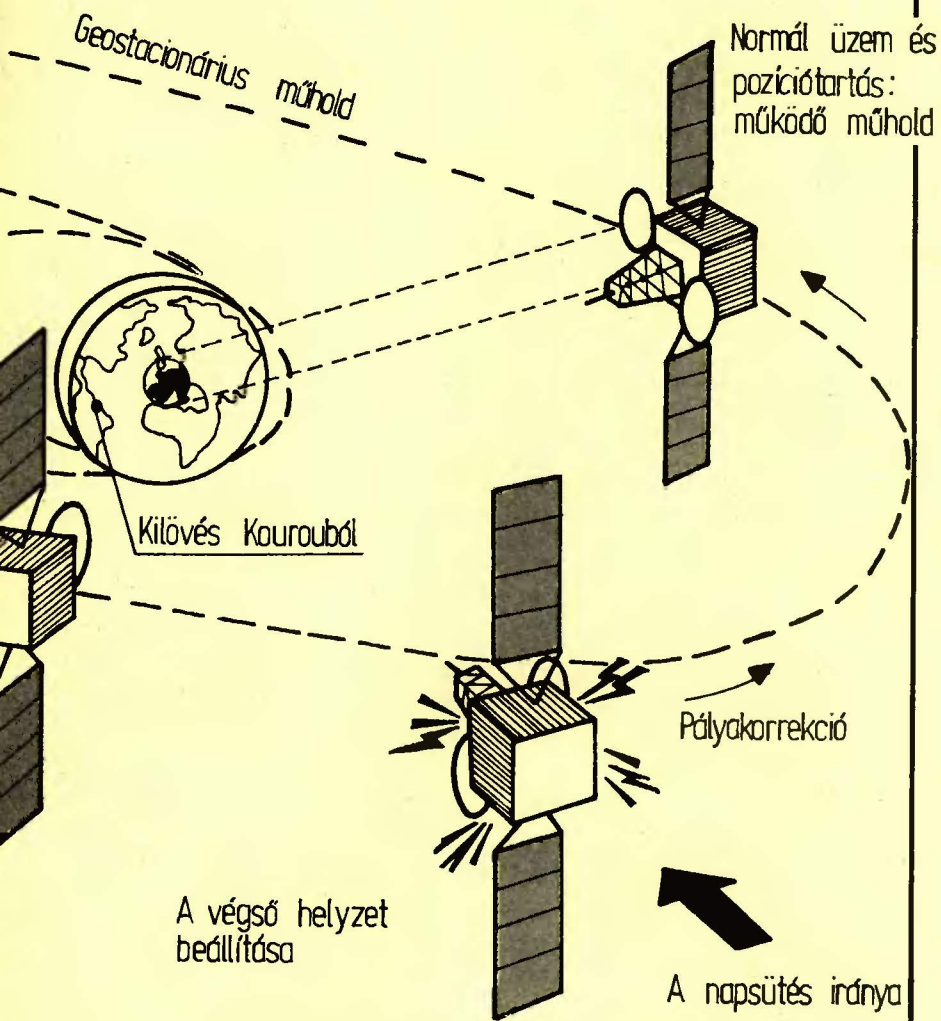
A műholdas, közvetlen távolsági tv-műsorsugárzás elméletileg azok számára is lehetővé teszi a külföldi, sokcsatornán sugárzott műsorok vételét, akik a felszíni DX-vadászatban előnytelen földrajzi helyzetük miatt nem vehettek részt. Nagy valószínűséggel feltételezhető, hogy a modulátor fokozatra igény lesz, tehát műszaki szűklátókörűség lenne, ha e fokozat elhagyását javasolnánk.

A műholdas tv-adás vételére alkalmas lánc végén a már ismert, hagyományos fekete-fehér vagy színes tv-vevőkészülék áll. A demodulátor illetve a modulátor üzemi frekvenciájától függően az „égből jött” jelek most már a „rég” VHF vagy UHF sáv valamelyik csatornáján keresztül alakíthatók képpé.

A nem mindig felhőtlen égboltunkon lassan megszámlálhatatlanul sok úrszerkezet kering a föld körül. Nem hivatalos adatok szerint csaknem 5000-re tehető azoknak az úrroncsoknak a száma, amik a műholdak által egyik „sűrűbben lakott” keringési pályán kószálnak. Ezek részben a kiöregedett műholdak, részben a hordozórakéták maradványai, de található itt szerszámként kezdve az űrsétán elhagyott kameráig mindenféle. Ezen elgondolkodtató jelenség ellenére azért van bőven hely a hasznosabb célokat szolgáló apró mesterséges bolygók számára is. Mint azt már említettük, számos távközlési műhold teremt kétoldalú összeköttetést a kontinensek között. Ezek némelyike már a földet átfogó műholdas, közvetlen távolsági tv-műsort sugárzó rendszer előhírnöke. Ezek a még távközlési elvű műholdak PAL- vagy SECAM-rendszerű színes tv-programokat sugároznak és adásaik Európa legnagyobb részén, megfelelő minőségben vehetők.

Az „OTS” műhold, helyzete 10° Kelet, a teljes „Antenna-2” francia tv-műsort sugározza a 11,7 GHz-es





frekvencián. Ez a műhold egyébként naponta másfél órás angol nyelvű műsort is sugároz.

A „SYMPHONIE” műhold, helyzete $11,6^\circ$ Nyugat, a „TF-1” francia tv-műsort sugározza a 4 GHz-es frekvencián. Mindkét francia műhold adása jó minőségben vehető Európában és Észak-Afrikában, természetesen a megfelelő parabola antennákkal és mikrohullámú adapterekkel.

A „HORIZON” műhold sorozat és a „LOUTSC”, „STATIONAR” és „ECRAN” műholdak alkotta sorozat a 0,7 GHz-es és a 4 GHz-es frekvenciákon orosz nyelvű műsorokat sugároznak. Ezekről a műholdakról sajnos nincs több adatunk, így pl. a pontos pozícióikat sem ismerjük. Nagyon valószínű, hogy adásaikat elsősorban a Szovjetunió távoli részein lehet csak venni.

Az „ATS-6” indiai műholdról sem tudunk többet, mint hogy az indiai állami televízió oktató-műsorait sugározza az UHF sávban, a 860 MHz-es frekvencián és az adása FM.

Milyenek lesznek a jövő tv-műholdjai? Ezen a kérdésen nagyon sok műszaki szakember és tudós elgondolkodott. Első, megoldásra váró probléma, hogy a jövőben kiépítendő műholdas tv-közvetítőlánc égi adóit csak egy, már amúgy is zsúfolt Föld körüli pályára lehet állítani. Tehát ezt a területet is el kell osztani. A dolog azonban nem

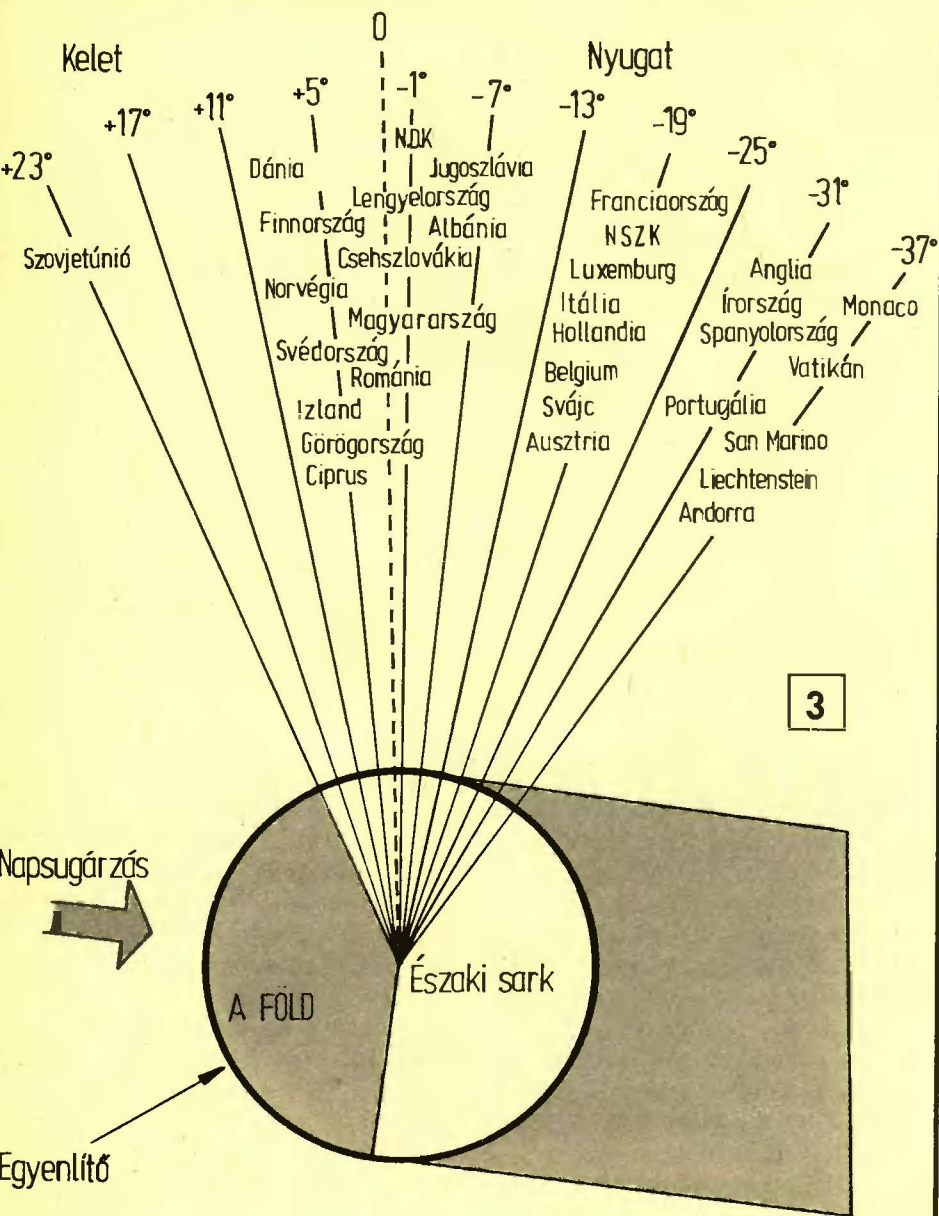
ilyen egyszerű, ugyanis bizonyos afrikai és amerikai országok, amelyek az egyenlítő mentén fekszenek, 1976-ban kimondták kizárólagos jogukat ezen geosztatikus keringési pálya bizonyos területeire. (Jó nagy területekre!) Fittyet hányva minden nemzetközi szerződésre, egyszerűen nemzeti kincssé nyilvánították a fejük fölött levő „extra atmoszférát”. A zömükben fejlődő országok tehát az első akadályozói a rendszer létrehozásának.

A tervek szerint az európai tv-műsorszóró műholdakat űrhajózási ügynökség az ARIANE lövi föl arra a speciális pályára, ahol teljesül a geostacionárius állapot. Ennek a pályának a sugara 42 158 km, az egyenlítő feletti magassága 35 870 km és a pálya hosszúsága 264 886 km. A műholdak ezt a pályát 23 óra 56 perc és 4,9 másodperc idő alatt teszik meg, ami pontosan megegyezik a Földünk keringési idejével (2. ábra).

Mivel a műholdak ugyanolyan gyorsan „fordulnak” mint a Föld, a 11 067,15 km/óra sebességük ellenére mozdulatlanoknak tűnnek az égen. A Föld és a műhold egyforma szögsebességgel halad. Érdekessésképpen megemlítjük, hogy ezt az összefüggést először Kepler számította ki 1609-ben.

A geostacionárius keringés elvben az egyenlítő fölött 35 780 km-es magasságban jöhet létre, azonban különböző okokból ez a magasság a gyakorlatban 35 786 km. Az okok

GREENWICH



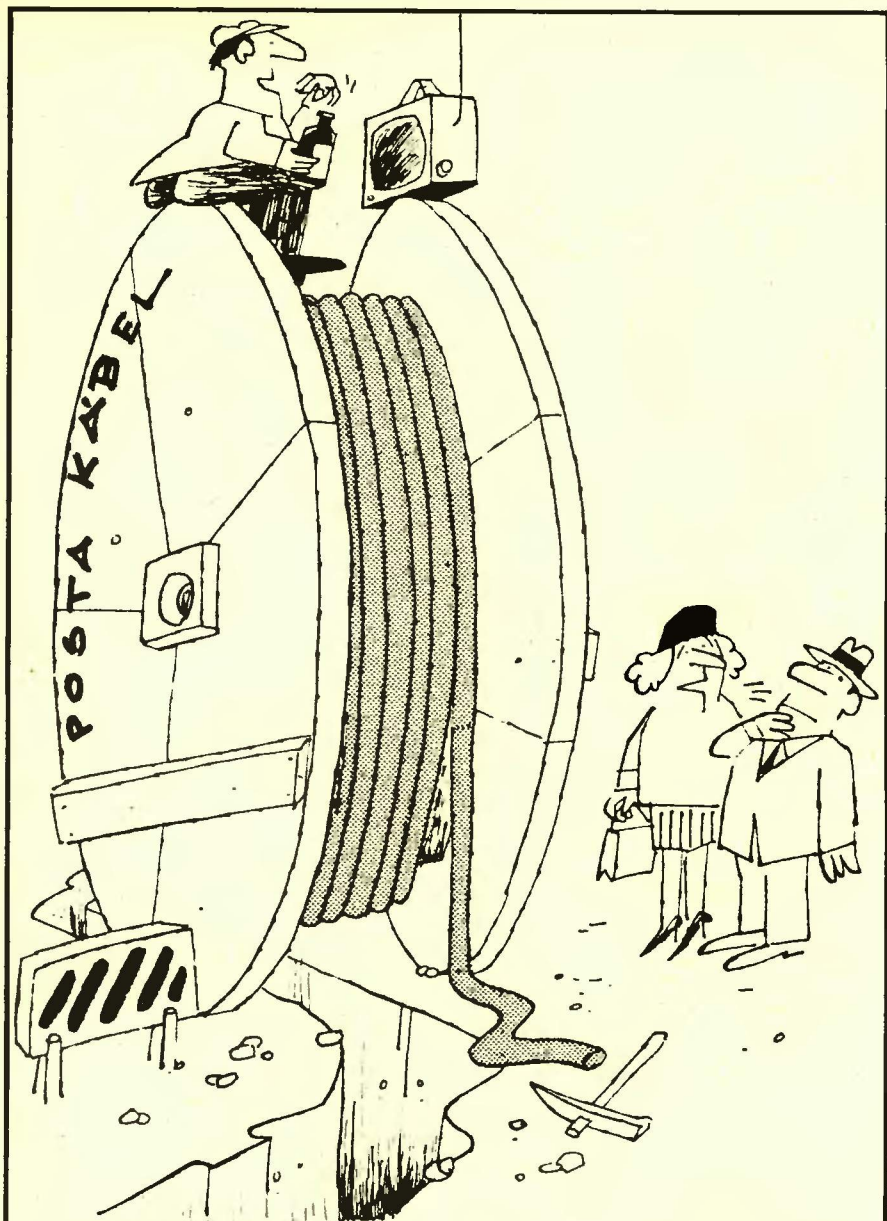
között szerepel, hogy a Nap és a Hold vonzásának kombinációja is okoz egy $0,1^\circ$ -os hosszúsági és $0,8^\circ$ -os szélességi eltérést évenként. A pályamódosításhoz szükséges korrekciókat azonnal végrehajtják, mielőtt a műhold a helyére került (2. ábra). A műholdak élettartamát az ezekhez a pályamódosításokhoz beépített hajtóművek üzemanyagmennyisége határozza meg. A tervek szerint a tv-műsorszóró rendszerben dolgozó műholdak hajtóművei kb. 7 évig lesznek képesek ellátni a feladatukat. Amikor az üzemanyag kifogy, a hajtómű nem képes a pályáján tartani a műholdat, tehát hiába működik még sokáig elektromosan (a nap-
elemek hosszú ideig képesek ellátni az áramköröket megfelelő mennyiségű elektromos energiával) a sugárzórendszer számára halott bolygóvá válik a műhold. Hogy ezután az elkóborolt műholdakkal mi lesz, az egyelőre még nem tisztázott.

Visszatérve az előzőekben már említett problémára vagyis arra, hogy ez a geostacionárius keringési pálya mindössze 265 000 km hosszú és meglehetősen keskeny övezet. Jelenleg még nem okoz problémát az ezen a pályán keringő közel 300 civil és katonai műhold. Valószínű, hogy az ügyben érintett országok is jobb belátásra térnek a kisajátított mennyboltyjukkal kapcsolatos kérdésekben. Tehát úgy tűnik, hogy ma még ez a hely

elegendő. Azonban előbb vagy utóbb nagy torlódás jöhet létre. Ennek elkerülése érdekében a Nemzetközi Telekommunikációs Szervezet, az UIT (Union Internationale de Télécommunications) égisze alatt megalakult „CAMR RS” (Conférence Administrative Mondiale des Radiocommunications de Radiodiffuseurs par Satellite vagyis Rádiótávközlési Rádiósugárzású Műholdak Nemzetközi Adminisztratív Konferenciája). Ez a nemzetközi szervezet (konferencia) 154 tagállamot számlál és a legfontosabb feladata, hogy a műholdas tv-műsorszórással kapcsolatos minden kérdésben megegyezés szülessen a tagállamok között.

Felismerve azt, hogy ez a 16. században felfedezett pálya nagyon hamar telítődhet, ezért feltétlenül keresni kellett egy olyan megoldást, kötni egy olyan megállapodást, amivel ez az elméletben 264 886 km hosszú pálya felosztható. Más szóval el kell fogadtatni egy olyan, mindenkre nézve kötelező pályabeosztást, ami az egyes országok rendszeréhez tartozó műholdak helyzetét pontosan kijelöli. Első lépésként ezt a pályát három övezetre osztották.

Az első pályaszakaszt az európai és az afrikai műholdak részére jelölték ki. A második szakaszon az amerikai műholdak helyezkednek el, a harmadikat pedig az ázsiai, óceániai és ausztráliai műholdak részére tartják fenn. Minket és az



Tehát ez az új kábeltévé?!

európai országokat az első övezet illetve pályaszakasz érdekel a legjobban. Ez a szakasz -37° -tól $+23^{\circ}$ -ig terjed, amit az egyes európai országok földrajzi elhelyezkedésének megfelelően 11, egyenként 6° -os távolságú csoportokra osztottak (3. ábra). A felosztást tartalmazó ábrára tekintve láthatjuk, hogy Magyarország a Greenwich-i 0° -tól nyugatra -1° -ra az NDK-val, Lengyelországgal, Csehszlovákiával és Romániával egy csoportba került.

Az egyes országok műholdjai helyzetének pontos meghatározásában az a tény is közrejátszott, hogy a műhold egy évben, 52 naponként olyan helyzetbe kerül, amikor a működéséhez feltétlenül szükséges napelemek takarásba kerülnek. A mintegy egyórás időtartamú fogatkozás alatt a műhold sugárzása megszakad, azonban az alapüzemét (ellenőrző összeköttetés a földi irányítóállomással) az akkumulátorok ezen idő alatt is biztosítják.

A műholdak helyeinek kijelölésénél további szempont volt, hogy a földtől való távolságuk a megengedhető minimálisra csökkenjen. Tehát a távolság és a fogatkozások várható időpontja szerint döntöttek pl. úgy, hogy a francia, NSZK-beli, osztrák, luxemburgi, holland, olasz és a belga műholdak az eredeti helyett 19° -ra nyugatra eltolva helyezkednek el. Az így befolyásolható fogatkozás várható

időpontja kb. 0 óra 40 perctől 1 óra 50 percig (GMT) fog tartani. Az éjszaka kellős közepére eső kényszerű műsorszünet nem valószínű, hogy zavarni fogja a folyamatos műsorsugárzást.

A műholdas, közvetlen tv távolsági műsorszórára kijelölt 800 MHz-es szélességű sáv a $11,7$ GHz-től a $12,5$ GHz-es frekvenciáig terjed. Ebben a sávban 40 csatornát helyeztek el. A 27 MHz sáv szélességű csatornák egymástól $19,18$ MHz-es távolságban vannak (1. táblázat). Rögtön két dolog is szembetűnik. Az első, hogy a képvivő frekvenciák a jelenlegi (mondhatjuk: kísérleti) műholdak $3,5$ – 6 GHz-es frekvenciáinál jóval magasabbak. Ennek lehetnek előnyei is és hátrányai is. A másik pedig, hogy a csatornák sáv szélessége jóval meghaladja az egymástól való távolságukat. Ha azonban a 4. ábrára tekintünk, azonnal megértjük, miért nem okoz ez zavart. Ugyanis a szomszédos csatornák eltérő modulációs polarizációja miatt kb. 25 – 30 dB a szomszédos csatornák közötti csillapítás. Továbbá az egyes országok csatorna kiosztása olyan, hogy a közöttük levő távolság minimum 3 csatorna. A 2. táblázatban a nemzetközi csatornaelosztást láthatjuk. (Az egyes csatornákhöz tartozó frekvenciákat az 1. táblázatban már láthattuk.)

A 3. táblázatban azokat az adatokat közöljük, amik a műholdas, közvetlen távolsági tv-műsorszó-

rással kapcsolatban mint nemzetközi normák, elfogadásra kerültek. Ezek az adatok azonban még változhatnak.

Az eddigiekből világosan kirajzolódik, hogy milyen lesz a jövő televíziós vételtechnikája. Valószínű, hogy egyéni vevőállomásokat létesíteni és üzemben tartani még akkor sem olcsó és kifizetődő, amikor a hozzá szükséges berendezéseket tömeges gyártásuk miatt a mai áraknál jóval olcsóbban lehet majd beszerezni. Egyelőre azonban nem a magas ár az, ami miatt nem szaporodnak a közvetlen műholdas tv-műsor vételére alkalmas állomások. Részben nincs még kiforrott technika, ebből adódóan a berendezések meglehetősen egyedi kivitelűek. Ennek oka elsősorban az, hogy az elektronikai ipar még nem állt rá teljes gőzzel ezeknek a készülékeknek a gyártására. További visszahúzó tényező, hogy a műholdak ma még nem álltak rendszerbe, fellövésük időpontjai is bizonytalanok. Ezenkívül egy tucat tisztázatlan jogi és egyéb kérdés van, mint pl. az előfizetői díj stb. Ha azonban egyszer, és ez valószínűleg néhány éven belül bekövetkezik, fenn lesznek a műholdak és megindul a rendszeres „égi” tv-műsor sugárzás, akkor mindenképpen a kollektív vevőállomásoké lesz a jövő.

A parabola antenna helyének jó kiválasztása döntően kihat a vétel

minőségére. A hely meghatározása után az antenna pontos betájolásához olyan műszerek szükségesek, amiket részben nehéz beszerezni, részben magas áruknál fogva nem érdemes egyénileg megvásárolni. Sokkal inkább érdemes az antenna telepítésével és tájolásával kapcsolatos műszeres méréseket a szervizekkel elvégeztetni, amik ekkorra biztosan rendelkeznek majd az ehhez szükséges műszerekkel. Ebben az időben fog csak igazán jelentőséggel bírni a jelenleg kábeltelevízió néven megismert rendszer.

A nagyközösségi antenna és a hozzákapcsolt koaxiális kábelhálózat vitathatatlanul a jelenlegi leggazdaságosabb és műszakilag is a legjobban felépíthető és üzemeltethető megoldás. A legalkalmasabb helyre telepített, nagyméretű és kellő mechanikai szilárdságú parabola antenna által vett jeleket jó minőségű (ennél fogva valószínűleg nagyon drága) berendezésekkel lehet felerősíteni. A műholdról érkező mikrohullámú tv-jeleket ezután a földi kollektív állomáson szintén magas műszaki színvonalú készülékekkel a koaxiális kábelhálózathoz lehet alakítani. A kábelhálózathoz elméletileg korlátlan számú vevőkészülék csatlakozhat. Nem kell már hosszú éveket várnunk, hogy elérhető áron mindenki megvásárolhassa a saját kozmikus tv-állomásához szükséges elektronikát.

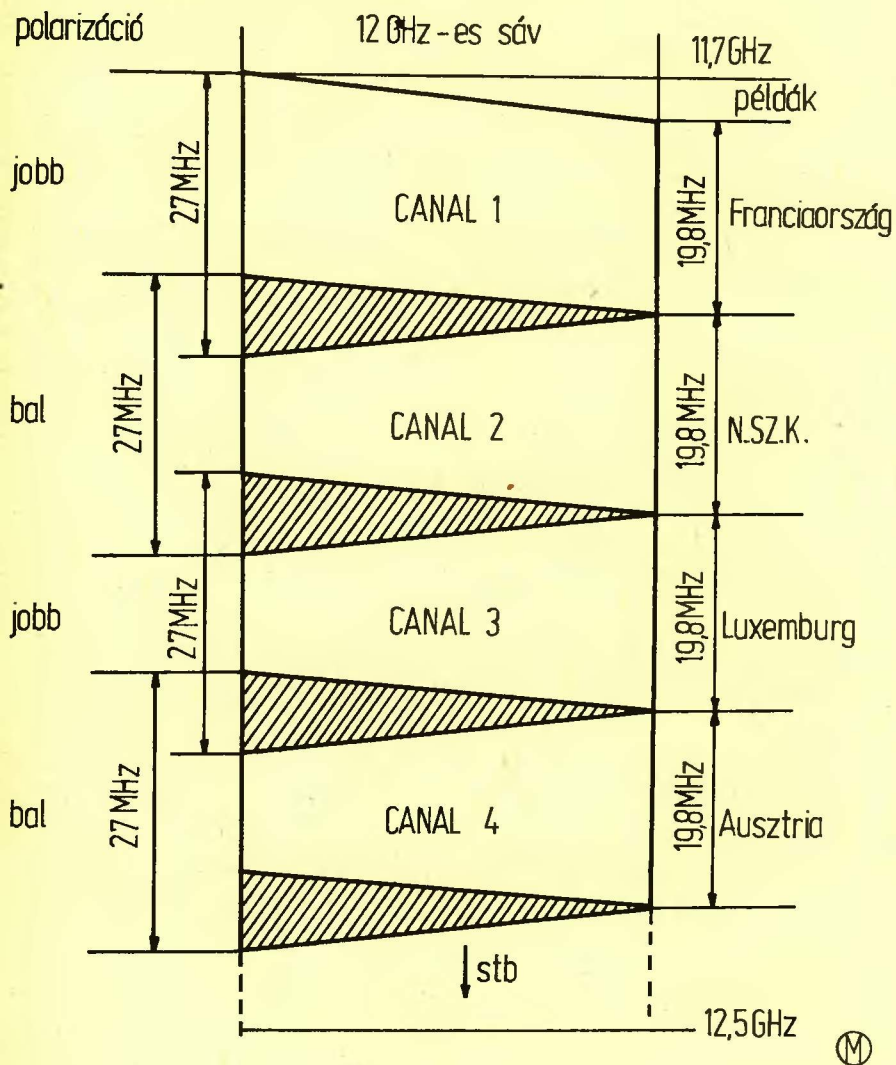
Mocsáry

1. táblázat

Csatorna	Képvivő (MHz)	Csatorna	Képvivő (MHz)
1	11 727,48	21	12 111,08
2	11 746,66	22	12 130,26
3	11 765,84	23	12 149,44
4	11 785,02	24	12 168,62
5	11 804,20	25	12 187,80
6	11 823,38	26	12 206,98
7	11 842,56	27	12 226,16
8	11 861,74	28	12 245,34
9	11 880,92	29	12 264,52
10	11 900,10	30	12 283,70
11	11 919,28	31	12 302,88
12	11 938,46	32	12 322,06
13	11 957,64	33	12 341,24
14	11 976,82	34	12 360,42
15	11 996,00	35	12 379,60
16	12 015,18	36	12 398,78
17	12 034,36	37	12 417,96
18	12 053,54	38	12 437,14
19	12 072,72	39	12 456,32
20	12 091,90	40	12 475,50

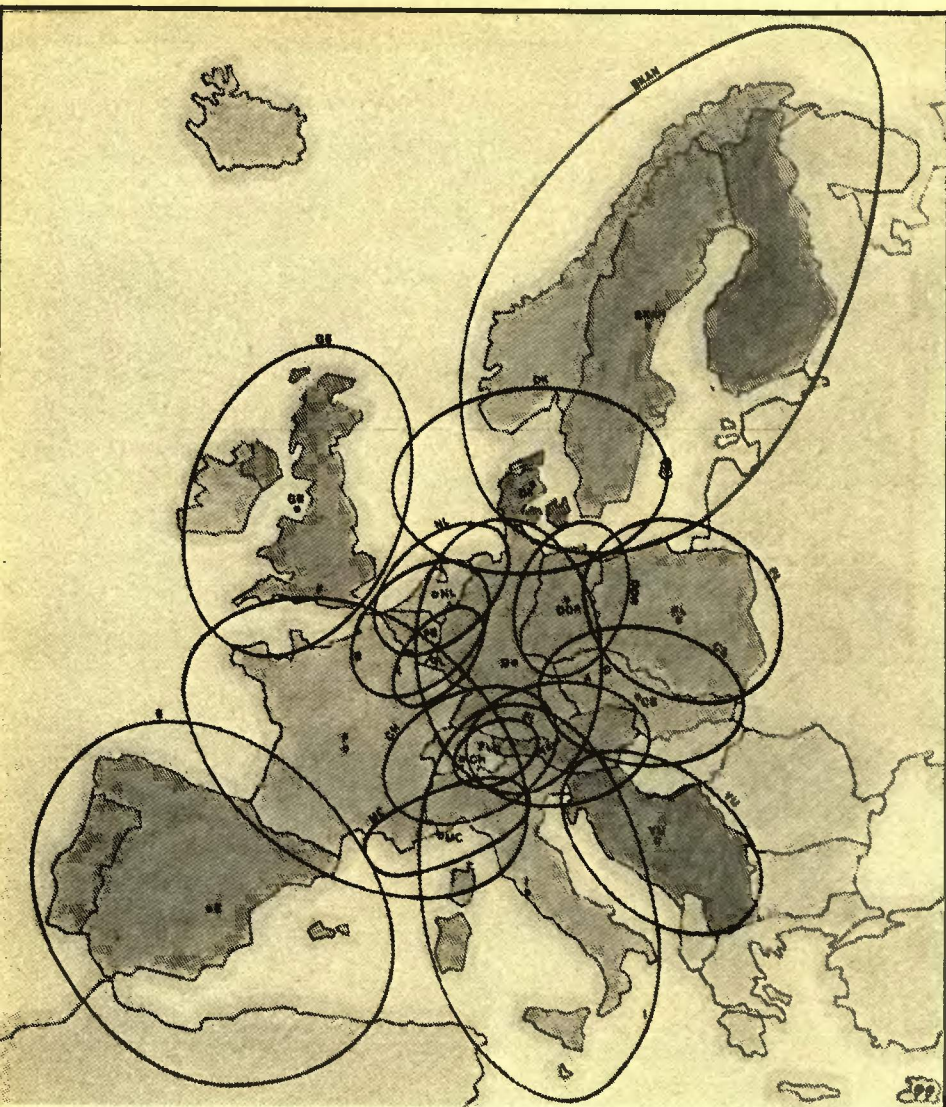
2. táblázat

Ország	Csatornák				
NSZK	2	6	10	14	18
Ausztria	4	8	12	16	20
Svájc	22	26	30	34	38
Olaszország	24	28	32	36	40
Franciaország	1	5	9	13	17
Luxemburg	3	7	11	15	19
Belgium	21	25	29	33	37
Lengyelország	1	5	9	13	17
Csehszlovákia	3	7	11	15	19
NDK	21	25	29	33	37
Finnország	2	6	10	22	26
Norvégia	14	18	38	28	32
Svédország	4	8	34	30	40
Dánia	24	28	32	36	40
Anglia	4	8	12	16	20
Jugoszlávia	21	25	29	33	37
Monaco	21	25	29	33	37
Magyarország	22	26	30	34	38



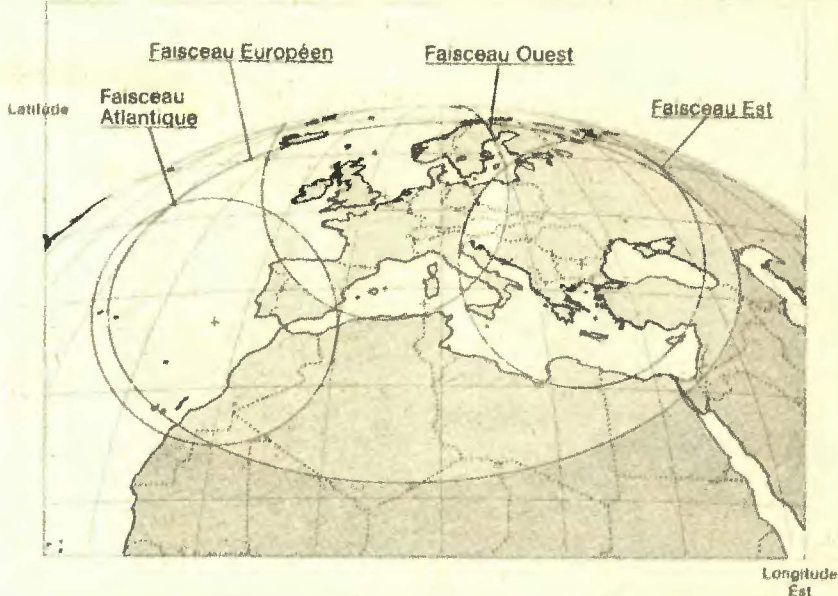
3. táblázat

Frekvenciasáv:	11,7–12,5 GHz
Csatornák száma:	40
Csatorna sávszélesség:	27 MHz
Képvivők közötti távolság:	19,18 MHz
Képmóduláció:	FM
Hangmóduláció:	FM (a vivő alatt)
Országokénti csatornaszám:	5
Nemzeti csatornák közötti távolság:	minimum 3 csatorna
Sugárzás módja:	bal vagy jobb körpolarizációval a csatorna szerint
A műhold helyzetének pontossága:	$\pm 0,1^\circ$ Észak/Dél $\pm 0,1^\circ$ Kelet/Nyugat $\pm 0,14^\circ$ összesen
A műhold antennáinak pontossága:	$\pm 0,1^\circ$ minden irányban $\pm 2^\circ$ a sugárzás tengelye körül
Egyéni antennák:	-103 dBW/m ²
Közösségi antennák:	-111 dBW/m ²
A zóna közepén:	-100 dBW/m ²
Antenna nyílásszöge ± 3 dB-nél:	2° (Ø 90 cm-es reflektor) 1° (Ø 180 cm-es reflektor)



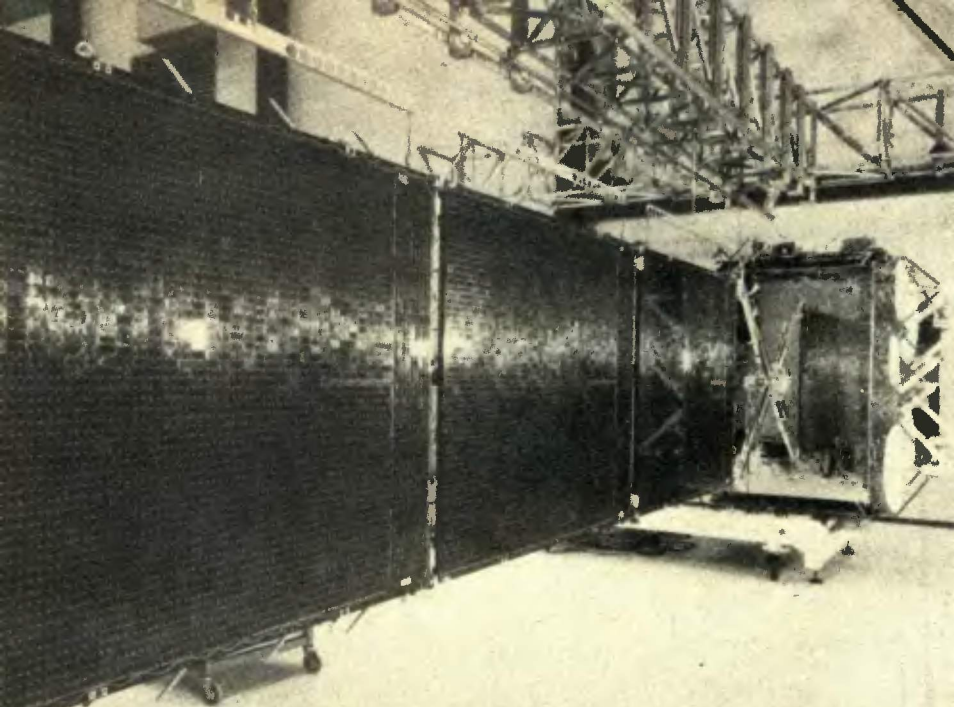
A nemzetközi megállapodásoknak megfelelően tervezett műholdas tévé adók országok szerinti vételi körzetei.

Fig.1 SATELLITE EUROPEEN DE TELECOMMUNICATIONS (ECS) à 10° EST

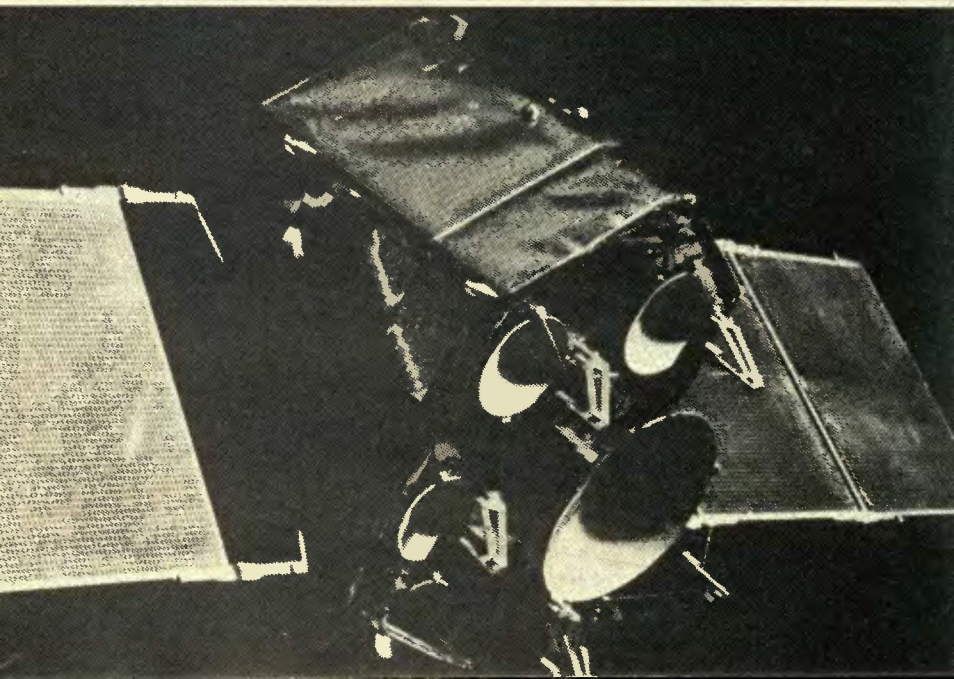


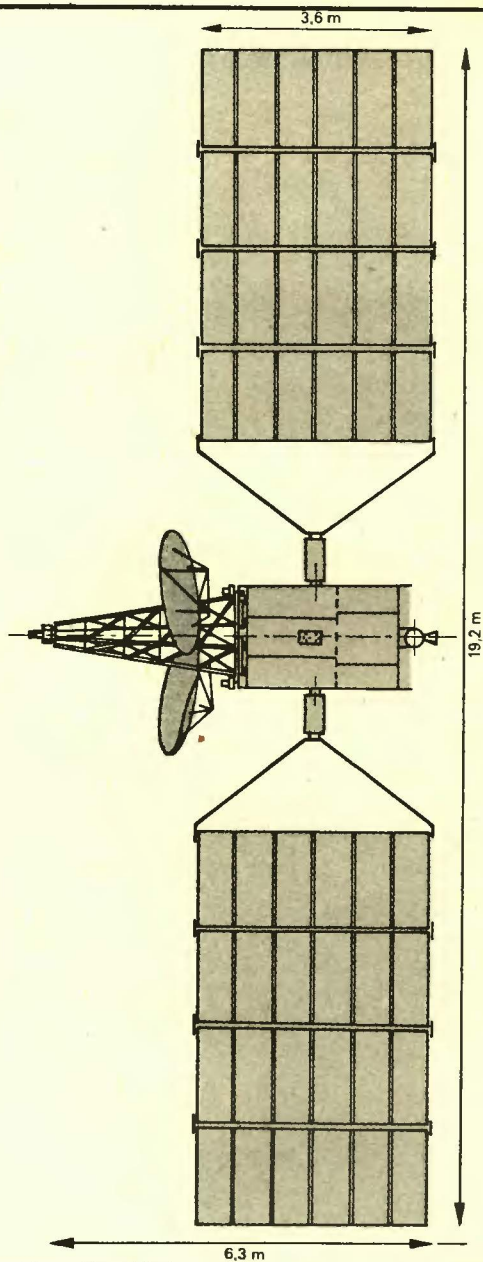
A várhatóan elsőként fellövésre kerülő francia TVS műholdas műsorok vételi viszonyai és monoszkópja DX-elők számára.



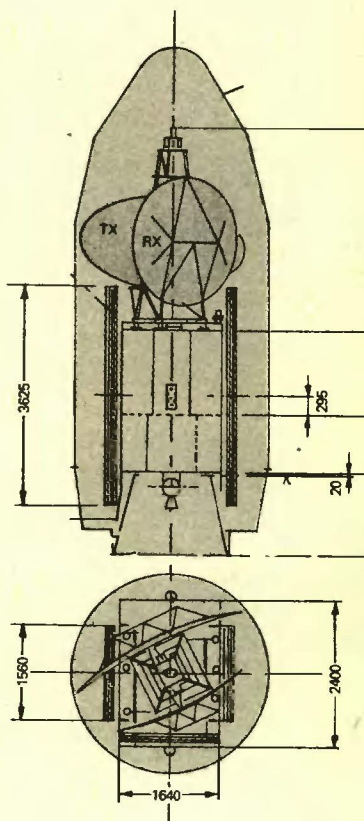


A francia műholdas E. C. S.-1 „tévé állomás”
a szerelőcsarnokban, és az O. T. S. a világűrben.

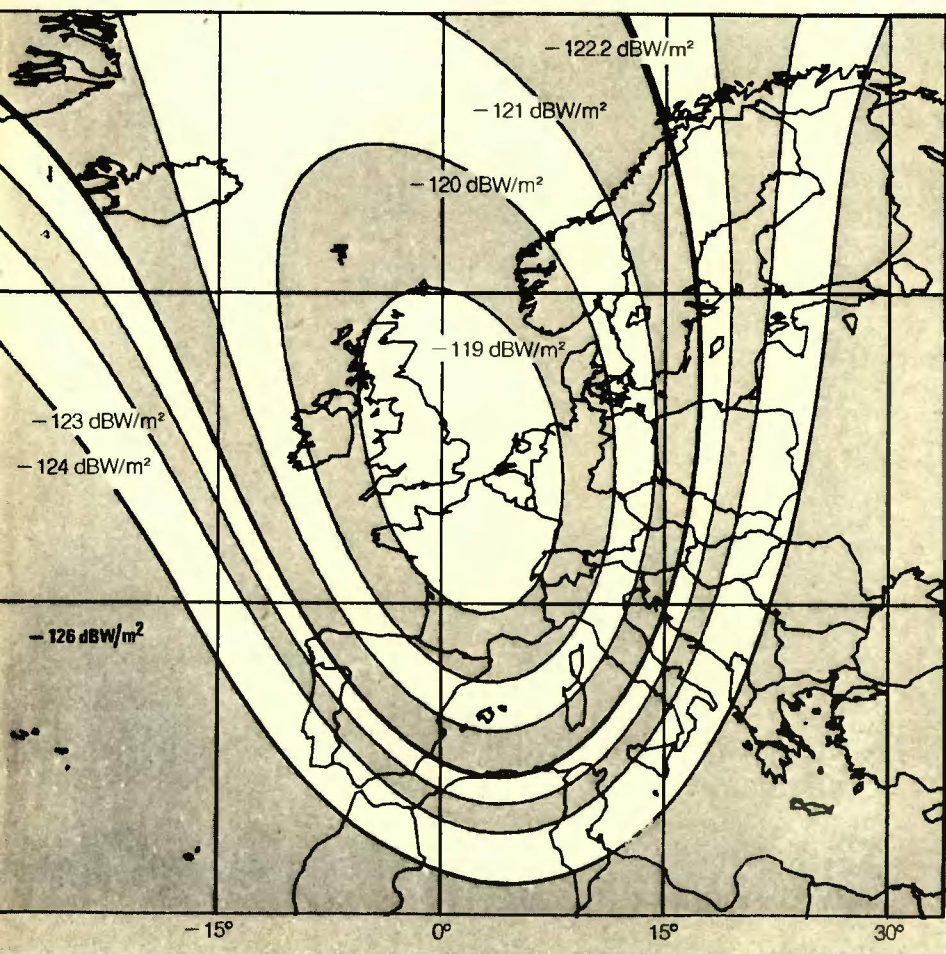




**Az O. T. S.-1 tévé-műhold
méretei „üzemben”...**



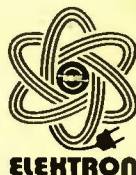
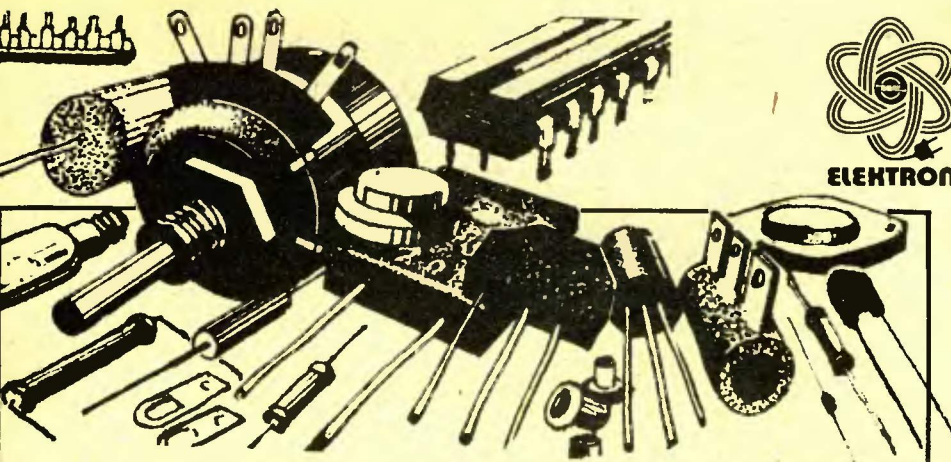
**... és felszállításkor
összehajtva
az ARIANE-rakéta orrában.**



A francia „nyugati” tévé-műhold várható térerőssége.



Övék, ...nemcsak a jövő, de az elektronika korszaka is.
Értik, készítik, használják „csodáit”.



A RAVILL Kereskedelmi Vállalat

**Alkatrész és Tömegcikk Főosztályán
Budapest IX., Üllői út 51.
megrendelhetők és az**

**Elektron Alkatrész Áruházban
Budapest VI., Bajcsy-Zs. u. 45.,
továbbá az**

**Elektron Alkatrész Böngézőszében
Budapest IX., Mihálkovics u. 23.
azonnal megvásárolhatók az alábbi
árucikkek:**

Híradástechnikai alkatrészek, RC elemek, kondenzátorok, műszerek, szobai és tetőantennák, pákák, híradástechnikai vezetékek, potméterek,

elektroncsövek, félvezetők, diódák, integrált áramkörök, képcsövek, biztosítók, kapcsolók, izzólámpák, szárazelemek, akkumulátorok és töltők.



MŰSZER- ÉS IRODAGÉP- ÉRTÉKESÍTŐ VÁLLALAT

Budapest VI., Népköztársaság útja 2.
Telefon: 117-090

Amatőröknek legszebb ajándék a MINIMULTI 2002 típusú zsebmultiméter!

Funkció	Mérés- határ	Érzé- kenység	Mérési hiba
Egyenfeszültség V-DC	200 mV	100 μ V	0,15% +1D
	2 V	1 mV	
	20 V	10 mV	
	200 V	100 mV	0,5% +1D
	1000 V	1 V	
Váltakozó feszültség V-AC	200 mV	100 μ V	1% +10 D
	2 V	1 mV	
	20 V	10 mV	
	200 V	100 mV	
	600 V	1 V	
Egyenáram mA-DC	2 mA	1 μ A	1% +10 D
	20 mA	10 μ A	
	200 mA	100 μ A	
	2000 mA	1 mA	
Váltakozó áram mA-AC	2 mA	1 μ A	1% +15 D
	20 mA	10 μ A	
	200 mA	100 μ A	
	2000 mA	1 mA	
Ellenállás k Ω és PN átmenet	200 Ω	0,1 Ω	0,5% +1 D
	2 k Ω	1 Ω	
	20 k Ω	10 Ω	
	200 k Ω	100 Ω	1%
	2000 k Ω	1 k Ω	
	20 M Ω	10 k Ω	

Méret 190x85x23 mm

Az MM 2002 MINI-MULTI 3 1/2 digitos folyadékkristályos kijelzésű, kis fogyasztású, telepes üzemű mérőműszer. Alkalmas egyen- és váltakozó feszültségek, egyen- és váltakozó áramok, kis és nagy értékű ellenállások mérésére, valamint diódák és tranzisztorok vizsgálatára. Egyedi megoldású áramkörei biztosítják a rendkívül csekély fogyasztást, a megfelelően nagy mérési pontosságot és stabilitást, a nagy értékű közös és soros módusú zajelnyomást, valamint a széles frekvenciatartományt. A polaritásváltás, nullázás, telepindikálás, valamint a túlcsordulásjelzés automatikusan történik. Minden funkcióban és minden méréshatárban túlterhelés ellen védett.

Részletes felvilágosítás:

ELEKTRONIKUS ÉS VILLAMOS MÉRŐMŰSZEREK OSZTÁLYA

Budapest VI., Bajcsy-Zsilinszky út 37. I. emelet

Telefon: 118-469, 322-916

Gyártja: DUNAMENTI ELEKTRONIKA 2131 Göd, Tolbuhin u. 33.

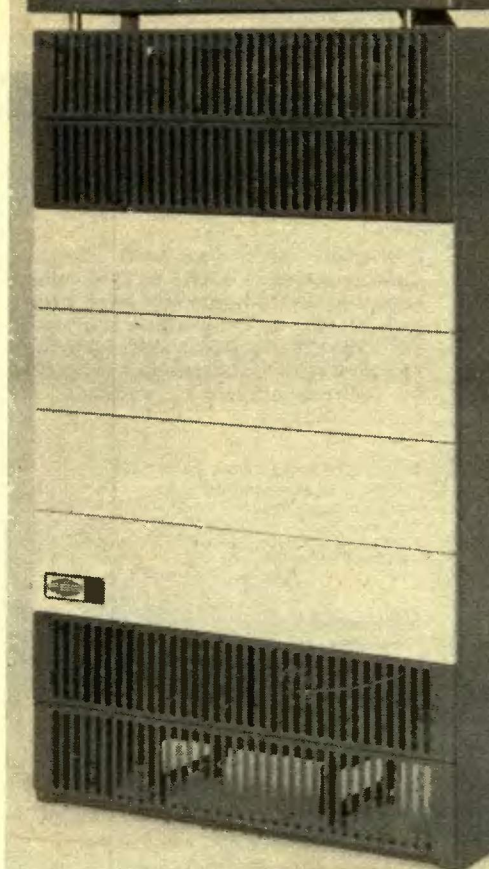
A gazdaságos fűtés kulcsa a megfelelő fűtőkészülék kiválasztása

A Fegyver- és Gázkészülékgyár egyedi fűtőkészülékei viszonylag alacsony beruházási költséggel építhetők be, üzemeltetésük gazdaságos, kényelmes és biztonságos.

A széles termékkála lehetővé teszi, hogy a helyiség hőigényének leginkább megfelelő készülék kerüljön felszerelésre.

A már ismert ACHÁT, ONIX és TOPÁZ típusokon kívül ez évben az alábbi két termékcsalád kerül kereskedelmi forgalomba: Az OPÁL GF70 gázkonvektor kéménybe kötött, földgáz eltüzelésére alkalmas kivitelben készül. Teljesítménye 7,0 kW, ezért nagy hőigényű helyiségek folyamatos fűtésére vagy szakaszos üzemeltetés esetén gyors felfűtésre alkalmas. Hőhasznosítója két mélyhúzott acéllemez doboz, zománc bevonattal. Az automatikus, energiatakarékos üzemeltetést a JUNKERS cégtől vásárolt licenc alapján gyártott gázkisautomatika garantálja. A készülék formatervezett burkolata esztétikus külső megjelenést, a tetőlemez felnyitásával hozzáférhető kezelőgombok kényelmes kezelhetőséget biztosítanak.

Az ONIXLUX GF30, GF40 konvektorok a kedvelt ONIX készülékek továbbfejlesztett változatai. Készülnek zárt és nyitott égésterű változatban, városi és földgáz üzemre. A GF30 teljesítménye 3,0 kW, a GF40-é 4,0 kW, hőhasznosítójuk öntöttvas. Az ONIXLUX konvektorok burkolata az ONIX-okéra emlékeztető tetszetős megoldású. A kezelőszervek a termék mellő burkolatán található ajtó balra történő kinyitásával válnak hozzáférhetővé. Az automatikus, energiatakarékos üzemeltetést a JUNKERS licenc alapján gyártott automatika biztosítja.



OPÁL GF70 típusú gázkonvektor

Gyártja:

Fegyver- és Gázkészülékgyár
1095 Budapest, Soroksári út 158.
Telefon: 477-920
Telex: 22-4213



Szaktanácsadás-felvilágosítás:

FÉG Bemutatóterem
Budapest, József n. tér 8.
Telefon: 172-119

SKÁLA-FÉG Vevőszolgálat
Budapest, Schönherz Z. u. 6-10.
Telefon: 850-774



A korszerű automatizálás és ügyvitelgépesítés szolgáltatában!

A FLOPPYMAT-SP

Szabadon programozható floppy-diszkes adatelőkészítő és feldolgozó terminál. A felhasználó által programozható, a programok lemezeire betölthetők és RAM-ban futtathatók, így a felhasználónak több célúan felhasználható berendezés áll rendelkezésére.

A berendezés főbb jellemzői

- mikroprocesszoros vezérlés
- nagy megbízhatóságú elemekből felépített rendszer
- moduláris felépítés
- könnyű kezelhetőség
- hatékony software támogatás

Alkalmazás

A FLOPPYMAT-SP általános célú adatelőkészítő és feldolgozó berendezés, így hatékonyan alkalmazható az ügyviteltechnika minden területén például:

- nyilvántartás
- számlázás
- könyvelés
- bérszámfejtés stb.

Hardware jellemzők

1. Alapkiépítés

- Vezérlőegység: 8 bites mikroprocesszor
Memória: 60 kByte RAM + 4 kByte ROM
Képernyő
- mérete: 28 cm-es képátló
 - sorok száma: 16 kisbetűs vagy 9 nagybetűs
 - karakter/sor: 64, illetve 32
 - karaktergenerálás: 7×9 pontszerző
 - memória kapacitás: 1 + 1 kByte

Billentyűzet

- kombinált alfanumerikus billentyűzet
 - külön numerikus billentyűzet
 - funkciós billentyűzet
- Nyomtató interface
- 8 bites párhuzamos mátrix nyomtatókhoz

Háttértár

- floppy-diszk meghajtó
- meghajtók száma: 2
- meghajtók típusa: MF 6400
- kapacitása: 250 kByte/diskette
- pályaszám: 77
- felírási mód: IBM 3740 kompatibilis soft szektoros
- 1/0 csatorna (általános célra)
- 16 bites kétirányú TTL jelszintű

2. Opciók

- Mátrix nyomtató
- nyomtató típusa: DZM 180 MERA Consul 2111
- MX 80 EPSON vagy ekvivalens

Adatátviteli interface

- CCIT V 24 kompatibilis
- BSC 2780 kompatibilis algoritmus
- félduplex üzemmód
- sebesség: max. 9600 Baud (Modem és vonalfüggetlő)

Lyukszalag interface

- 5-8 csatornás lyukszalag
- lyukszalag olvasó: FS 1501
- lyukszalag lyukasztó: PL 150

PROM beíró

- Tungstam, Fairchild, MMI PROM-ok beírására
- 4-től 16 kBytes EPROM-ok beírására.

3. Működési feltételek

Működési hőmérséklet: +5 °C ... +40 °C

Hálózat: 220 V $\pm 10\%$ 50 Hz ± 1 Hz

Teljesítmény felvétel: max. 1 KVA

Software jellemzők

- Floppy-diszkes opciós rendszer
- forráshelyi szerkesztő: EDITOR
 - dokumentáló és szerkesztő: SZERX
 - ASSEMBLER fordító
 - fűzés memóriába vagy lemeze hossz-korlátozás nélkül: LINK
 - lemezen fűzött programok betöltése és futtatása.

MANKO

- hiba nyomkövetés: DEBUG
- lemezmásolás és inicializálás
- virtuális periféria kezelés
- Programnyelvek
- ASSEMBLER
- PLF8 (PASCAL SUBSET)
- Kész programok
- IBM 3741 kompatibilis egy vagy két drive-os adatátviteli.

Alkalmazási kérdésekkel és problémákkal kapcsolatban a VILATI fejlesztőmérnökei készséggel állnak rendelkezésre.

Villamos Automatika
Fővállalkozó és Gyártó Vállalat
1016 Budapest I.,
Krisztina krt. 55.

**ALAPOZÁSTÓL
A TETŐTÉRIG
MINDENT
MEGVÁSÁROLHAT**

AZ ÉRDI



ÁRUHÁZBAN

**Faanyagokat
Építőanyagokat
Szerszámokat
Elektromos cikkeket
Kerti eszközöket**



A barkács szintű hegesztési feladatoktól az üzemek legmagasabb műszaki követelményéig sokoldalú igényt elégítenek ki a

TRAKIS Transzformátor-, Röntgen- és Villamoskészülékgyártó Szövetkezet hegesztőgépei.



Típuscsaládok:

- ívhegesztő kistranszformátorok 100–200 A legnagyobb hegesztőárammal, 220 vagy 220/380 V „kombi” csatlakozással
- ívhegesztő egyenirányítók 200 és 300 A legnagyobb hegesztőárammal, mechanikus vagy elektronikus rendszerű folyamatos áramszabályozással
- fogyóelektródás védőgázos ívhegesztőgépek 100–500 A áramhatárok között. A szerelési és javító munkákhoz ajánlott legkisebb gépeink a 220 V-os világítási hálózatról üzemeltethetők, míg az ipari feladatokhoz készült berendezéseink 3×380 V hálózatra csatlakoztathatók.

Gépeink folyamatos, szakaszos és ívponthegesztési technológiákhoz alkalmazhatók

– AWI – wolfram elektródás argon védőgáz alatti – hegesztőgépek
Gépeinkről kívánatra részletes műszaki tájékoztatást adunk, üzem-szerűen is bemutatjuk.

Jól szervezett szervizünk és mintaboltunk gondoskodik a kopó alkatrészek pótlásáról és megkönnyítjük a segédanyagok beszerzését is.

A Hetra 7. sz. szakcsoport egyedi gépigények kielégítését is vállalja.

TRAKIS SZÖVETKEZET

Budapest VI., Nefelejcs u. 39.
1441 Pf. 46
Telefon: 221-459
Telex: 22-4730



MINTABOLT

Budapest VII., Nefelejcs u. 37.
Telefon: 425-338





**Építkezőknek, lakásfelújítóknak
PVC nyomócsövet és kötőidomokat ajánl
a METALLOGLOBUS épületen belüli**

Felvilágosítást ad a vevőszolgálat.

**viznyomóvezeték
létesítésére**



A csövek szerelése egymáshoz a kötőidomok segítségével ragasztással, hagyományos fémcsőhöz az erre a célra kialakított menetes kötőidomok alkalmazásával oldható meg.

Megvásárolható:

Budapest XIII., Pozsonyi út 25. szám alatti szaküzletben

Telefon: 127-888, 123-071



**Ezermester Úttörő és
Ifjúsági Kereskedelmi
Vállalat Vegyesiparcikk
nagykereskedelme áll
a lakosság és viszonteladók
szolgálatára**

**A lakásfelújításokhoz bő áruválasztékkal ál-
lunk rendelkezésükre:**

**tapéták
padlóburkolók
díszítőelemek
posztterek
papírredőnyök**

**Címünk:
Budapest VII.,
Nyár u. 6.
Telefon: 429-580,
429 587
Telex: 22-6545**

ÉPÍTKEZŐK, LAKÁSÉPÍTŐK!

Építkezéshez, betonozáshoz, kerítéshez, vízvezetékcsatlakoztatáshoz szükséges acélanyagok megvásárolhatók a Ferroglobus Vas- és Acél TEK Vállalat telepein.

Hengerelt rudak és idomárak, lemezek, csövek a Vegyesáru kistételű telepen:

Bp. X., Maglódi u. 14.

Tel.: 276-057

Húzott és egyéb hidegárak, szegek, huzalok, ötvöztött lemezek és rudak a Kistételű ötvöztött telepen:

Bp. XIII., Véső u. 11.

Tel.: 403-162

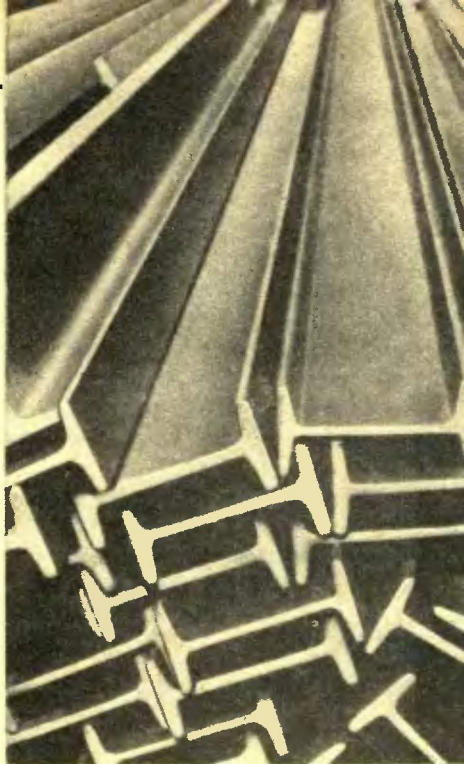
VIDÉKI TELEPEINK:

Pécsi telep:

Pécs, Mecsekalja-Cserkút, a 6-os főközl. úton a 205-ös km jelzésnél.

Fűtésberendezéshez használható csövek, forrcsővek széles választékban.

Különböző melegen hengerelt rúd-, idomacélok, betonacélok, szálban és karikában, sima és bordás felülettel, műanyag csövek, finom- és durva lemezek, bordáslemezek, nyitott és zárt DV-idomok, elektródák, hegesztőpálcák.

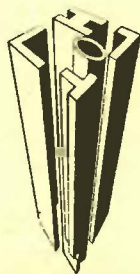


Miskolci telep:

Miskolc, József A. u. 7.

tel.: 35-562

Különböző rúd- és idomacélok, betonacélok, lemezek, zárt és nyitott DV-profilok.



KÜLÖNLEGES ÉPÍTÉS

BORDÁ

A HENGERELT BORDÁS SÍKÜVEG az Orosházi Üveggyár fejlesztésének eredménye.

Alkalmazható ez az új termék ipari, mezőgazdasági létesítményeknél, lakó- és melléképületeknél, garázsoknál, tér-elhatároló és térfedő elemként.

Egyesíti magában:

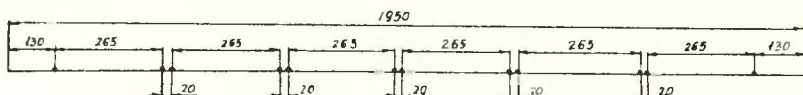
– a húzott és hengerelt síküvegekből hagyományos módon előállított üvegszerkeze-

tek (pl. Hungaropan) hőszigetelő tulajdonságát.

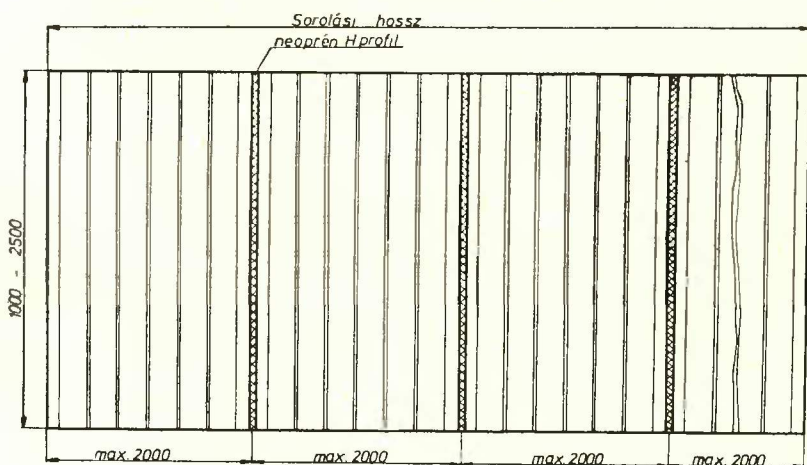
– az „U” profilüveg merevségét, gyors és nagy variációs lehetőségét.

A HENGERELT BORDÁS SÍKÜVEG tábla tulajdonképpen több „U” profilüveg egymás melletti párhuzamos elhelyezése, egy egységként 6 mm-es bordamagassággal.

A hengerelt bordás síküveg gyártási szabadméretei



A hengerelt bordás síküveg táblák sorolása



I ÜVEG: A HENGERELT SÍKÜVEG

Az így kapott, merevített üvegtábla hajlító szilárdsága megnövekedett.

A HENGERELT BORDÁS SÍKÜVEG táblák önmagukban is alkalmazhatók üveg-felületek kialakítására.

A két bordás üvegtábla – bordázattal szembefordítva – hőszigetelő tulajdonságánál fogva nagy felületek üvegezésére alkalmas, az így

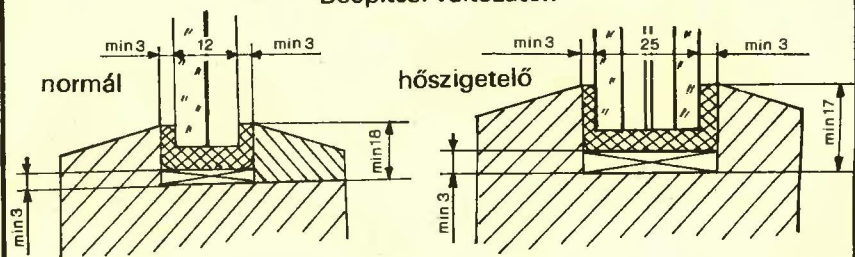
kapott 12 mm-es légréteg következtében.

A HENGERELT BORDÁS SÍKÜVEG táblák ugyanúgy vághatóak, mint a normál hengerelt üvegtáblák.

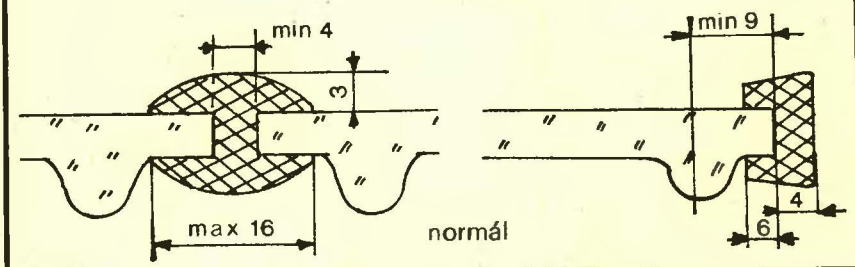
A bordával párhuzamosan minimum 6 mm-rel a borda mellett lehet vágni, míg a bordákra merőlegesen vagy ferdén tetszőleges helyen.

Termelékenyen építhetők be, helyszíni szereléssel vagy előre gyártott formában, nem öregedő kitteléssel, illetve neoprén profil alkalmazásával.

Beépítési változatok



Tömítési megoldások



A HENGERELT BORDÁS SIKÜVEG gyártási szabadnézetei:

Gyártási szabadméretű táblaméret:

szélesség (bordára merőleges) 195 cm

hosszúság (bordával párhuzamos): 100–250 cm

50 cm-es osztásban

Üvegvastagság:

gerincvastagság: $6 \pm 0,5$ mm

– teljes vastagság: $12 \pm 0,8$ mm

Csomagolás: rekeszládában

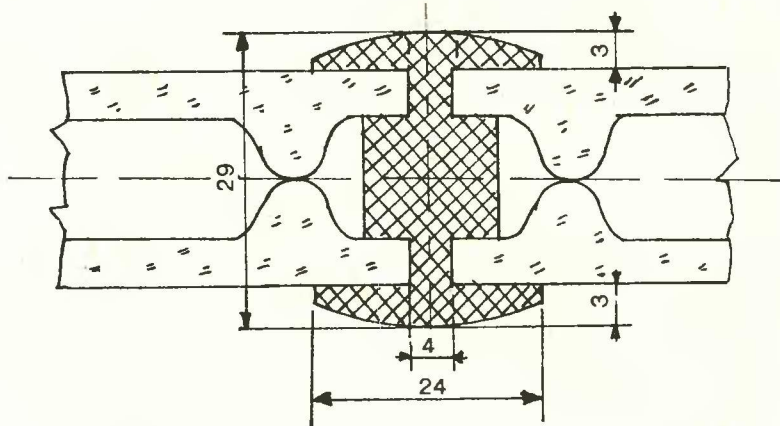
Szállítás: a hagyományos hengerelt üveggel azonos módon

Rendelésnél az alábbi adatokat kell megadni:

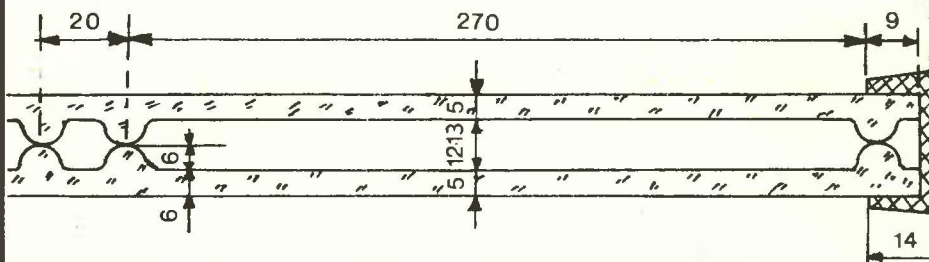
– hosszúság cm-ben

– mennyiség m^2 -ben

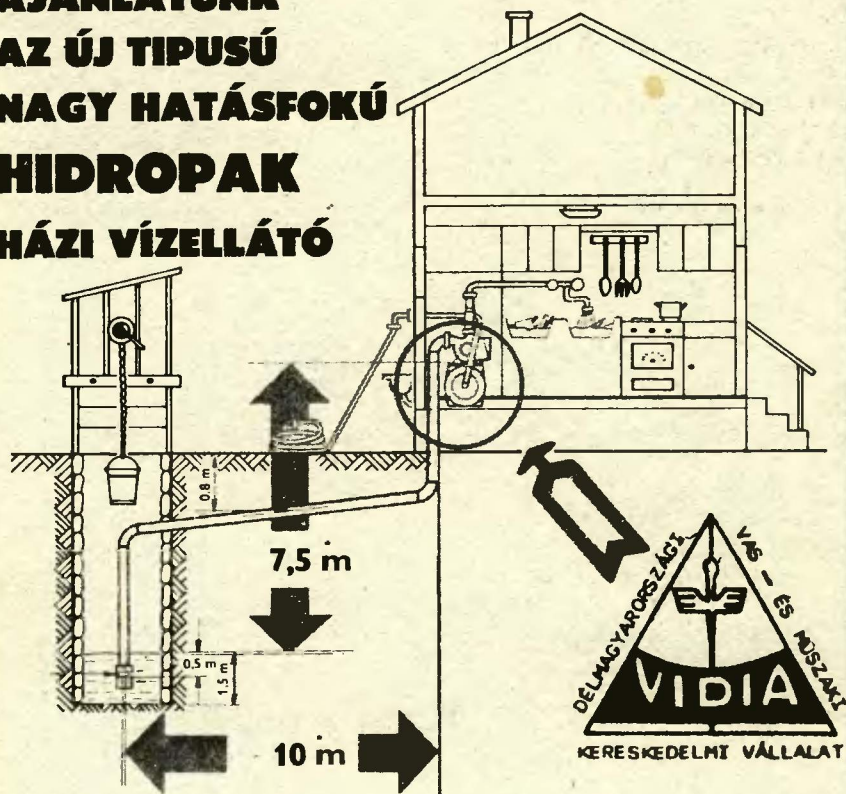
Tömítési megoldások



hőszigetelő



AJÁNLATUNK AZ ÚJ TÍPUSÚ NAGY HATÁSFOKÚ HIDROPAK HÁZI VÍZELLÁTÓ



MŰSZAKI ADATOK:

A készülék súlya: 29 kg
 Szívómélység: 7,5 m
 A motor teljesítménye: 0,75 kW
 Átlagos üzemnyomás: 1–3 bar
 Teljesítmény: 40 l/perc

Megvásárolható:

a VIDIA

kirendeltségein:

Szeged, Békéscsaba,
 Szolnok, Kecskemét,
 Baja valamint
 a szaküzleteinkben.



NEM CSAK PÉNZT, ENERGIÁT IS MEGTAKARÍT,

ha EK-4 típusú
világítás-
kapcsolóval
kapcsoltat.

Legfőbb előnye
a negatív hiszterézisű
vezérlés. A be-, illetve
kikapcsolási értékek
a megrendelő kívánságának
megfelelően gyárilag
tetszőlegesen állíthatók.
A kikapcsolás késleltetett,
hogy hirtelen fényváltozásra
(mint például villámlás,
autó-fényszóró hatására)
a készülék ne működjön feleslegesen.

Érdeklődés és megrendelés az alábbi címen:



Ganz Árammérőgyár

2101 Gödöllő, Pf. 61.

Telefon: Gödöllő 11.

Telex: 22-4807